

South Ural State Humanitarian Pedagogical University

South Ural Scientific Center

Russian Academy of Education (RAE)

N. A. Antonova, O. R. Shefer, T. N. Lebedeva

METHODS OF STUDYING OPTICAL PHENOMENA
IN CLASSES OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL
PROFILE AT THE BASIC LEVEL

Monograph

Chelyabinsk

2022

Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет

Южно-Уральский научный центр
Российской академии образования (РАО)

Н. А. Антонова, О. Р. Шефер, Т. Н. Лебедева

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ
В КЛАССАХ
ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ
НА БАЗОВОМ УРОВНЕ

Монография

Челябинск

2022

УДК 372.853
ББК 74.262.23
А53

Рецензенты:

д-р. пед. наук., профессор В. С. Елагина;
д-р. пед. наук., профессор М. Д. Даммер

Антонова, Надежда Анатольевна

А53 Методика изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне : монография / Н. А. Антонова, О. Р. Шефер, Т. Н. Лебедева ; Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. – [Челябинск] : Южно-Уральский научный центр РАО, 2022. – 401 с.
ISBN 978-5-907538-51-1

В монографии описан опыт методики преподавания физики в классах химико-биологического профиля. Исследовано, каким должно быть содержание обучения физике в классах химико-биологического профиля, какие методические приемы для организации изучения оптических явлений следует использовать в этих классах при обучении физике; как повысить интерес обучающихся классов химико-биологического профиля к изучению непрофильного курса физики, как повысить их мотивацию к изучению физики. Монография предназначена преподавателям вузов и учителям школ, аспирантам, магистрантам, студентам педагогических вузов.

УДК 372.853
ББК 74.262.23

ISBN 978-5-907538-51-1

© Антонова Н. А., Шефер О. Р.,
Лебедева Т. Н., 2022
© Оформление. Южно-Уральский
научный центр РАО, 2022

Содержание

Введение	9
.....	
1 Психолого-педагогические основы обучения физике в классах химико-биологического профиля	13
.....	
1.1 Особенности профильного и предпрофильного обучения физике	13
.....	
1.2 Организация обучения физике в классах химико-биологического профиля	28
.....	
2 Методика изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля	59
.....	
2.1 Содержательный аспект изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля	59
.....	
2.2 Методические приемы организации изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля	74
.....	
2.3 Использование экспериментальных профессионально-ориентированных задач по физике в классах химико-биологического профиля	104
.....	

2.4 Элективный курс по физике, ориентированный на химико-биологический профиль	123
.....	
3 Цифровизация процесса изучения оптических явлений	142
.....	
3.1 Использование SMART-технологий при изучении физики	142
.....	
3.2 Дистанционные образовательные технологии, используемые при изучении физики	163
.....	
3.3 Программное обеспечение для изучения оптических явлений	200
.....	
4 Организация и результаты педагогического эксперимента.....	246
.....	
4.1 Методика проведения педагогического эксперимента в классах химико-биологического профиля	246
.....	
Заключение	312
.....	
Библиографический список	316
.....	
Приложение А «Анкета «Отношение обучающихся к занятиям по физике и применению экспериментальных задач»	342
.....	

Приложение Б «Диагностическая работа по теме «Оптические явления», 11 класс	344
.....	
Приложение В «Выявление методической готовности будущих учителей к использованию в учебном процессе экспериментальных задач»	359
.....	
Приложение Г «Применение учителем Экспериментальных задач в учебном процессе»	361
.....	
Приложение Д «Контрольная работа по теме «Оптические явления», 11 класс»	363
.....	
Приложение Е «Карточка самоанализа результативности деятельности по решению экспериментальных задач и выполнения контрольной работы»	387
.....	
Приложение Ж «Анкета для ученика «Применение профессионально-ориентированных задач в учебном процессе при обучении физике»	388
.....	
Приложение И «Анкета для учителя «Применение профессионально-ориентированных задач в учебном процессе при обучении физике»	390
.....	
Приложение К «Карточка самоанализа результативности изучения темы «Оптические явления»	392
.....	

<i>Приложение Л «Задания для будущих учителей по методике изучения оптических явлений в химико-биологическом профиле на базовом уровне»</i>	<i>393</i>
.....	
<i>Приложение М «Ситуационная модель»</i>	<i>398</i>
.....	
<i>Приложение П «Критерии оценки проекта»</i>	<i>399</i>
.....	

Введение

Человек воспринимает и познает окружающий мир благодаря свету и зрительным ощущениям. Учение о свете и световых явлениях составляет очень важный раздел физики, называемый оптикой. Лучи света говорят нам о положении близких и отдаленных предметов, об их форме и цвете. Благодаря оптическим явлениям можем объяснить самые яркие и красивые явления природы, такие как восход и закат солнца, появление радуги, голубой цвет неба, блики солнечных зайчиков, радужную окраску мыльных пузырей и т.д. Знание элементов оптики необходимо при изучении других образовательных предметов и помогает ученикам понять окружающий мир.

Федеральные государственные образовательные стандарты направляют систему российского образования на создание образовательного пространства, способствующего самоопределению обучающихся через организацию занятий в профильных классах. Что сказывается на особенности изучения непрофильных предметов в профильных классах или отсутствием непрофильных предметов в основной образовательной программе соответствующего профиля, изучение его в лучшем случае на факультативных или элективных курсах.

Вместе с тем широкий круг вопросов в организации изучения физики в предпрофильных и профильных классах остается вне зоны зрения методистов-физиков, в частности – изучения физики в классах химико-биологического профиля. Базовый курс физики един для разных профилей, но есть профили, где согласно идеям ФГОС СОО физика даже на базовом

уровне не изучается. Такое состояние с предметом «Физика», в частности, характерно для химико-биологического профиля. Но современные тенденции развития медицины как науки позволяют убедиться в необходимости владения знаниями и умениями, формируемыми при изучении физики. Медицинские работники используют навыки, полученные при работе в области физики [1; 3].

Таким образом, возникает ряд научно-педагогических **противоречий**:

– между требованиями общества и государства, предъявляемыми к качеству образования выпускников химико-биологических классов и реальной их подготовкой по непрофильным предметам, в том числе и по физике [133];

– между многообразием задач, связанных с внедрением концепции профильного обучения в школе, и недостаточной степенью разработанности теоретических основ обучения непрофильным предметам (в том числе и физике) в классах различного профиля;

– между необходимостью учитывать в практике обучения физике в классах химико-биологического профиля специфику профиля и индивидуальных особенностей обучающихся данного профиля и недостаточностью содержания и методических приемов организации обучения физике, отражающих названные особенности.

Выше изложенное определяет актуальность исследования и его **научную проблему**, состоящую в поиске ответа на вопросы: каким должно быть содержание обучения физике в классах химико-биологического профиля? Какие методические приемы для организации изучения оптических явлений следует ис-

пользовать в этих классах при обучении физике? Как повысить интерес обучающихся классов химико-биологического профиля к изучению непрофильного курса физики, как повысить их мотивацию к изучению физики?

В рамках нашего исследования мы попытались дать ответы на поставленные вопросы на примере организации изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля.

Теоретико-методологическую основу исследования составили фундаментальные работы в области:

– методики формирования умения решать экспериментальные задачи по физике (Б. С. Беликов, А. А. Бобров, С. Е. Каменецкий, А. А. Покровский, Е. В. Полицинский, Н. Н. Тулькибаева, А. В. Усова, Т. Н. Шамало и др.);

– психологических основ решения задач (Л. Л. Гурова, С. Е. Каменецкий, А. В. Орехов, Н. Н. Тулькибаева, А. В. Усова, О. Р. Шефер, А. Ф. Эсаулов и др.);

– идеи дифференциации и индивидуализации процесса обучения (А. А. Бударный, В. А. Ганзен, В. И. Загвязинский, Г. И. Китайгородская, Т. И. Кутовая, М. А. Мельников, В. М. Монахов, И. М. Осмоловская, Л. Ю. Образцова, Ю. В. Парышев, Н. С. Пурышева, Н. И. Ремизова, И. Э. Унт, А. В. Усова, В. В. Фирсов и др.);

– теории и практики профориентационной работы с обучающимися (Э. Ф. Зеер, Л. А. Иовайша, В. С. Мухина, Н. С. Пряжников, В. И. Степанский и др.);

– проблемы профильного обучения (А. И. Капралов, Т. Е. Лапшина, Н. В. Никаноркина, Н. С. Пурышева, А. Н. Ремеева, А. В. Усова и др.);

– межпредметных связей физики, биологии и химии (О. Е. Акулич, Е. М. Басарыгина, М. Д. Бобаева, А. А. Бобров, В. В. Губин, Ц. Б. Кац, В. К. Кумыков, М. Т. Рахматуллин, С. А. Старченко, Н. Р. Шталева и др.).

Теоретическая значимость исследования: разработка процедуры формирования содержания обучения физике на базовом уровне для классов химико-биологического профиля одновременно в двух встречных направлениях: «снизу» (профессионально-ориентированные интересы обучающихся) и «сверху» (интересы государства, зафиксированные в образовательном стандарте по физике).

Практическая значимость исследования заключается в том, что его выводы и рекомендации служат совершенствованию процесса изучения физики в классах химико-биологического профиля. В частности, предложена и апробирована методика изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля, включающая:

– требования к содержанию учебного материала по физике для данного профиля и его отбор;

– отбор и применение на практике приемов организации изучения оптических явлений с учетом особенностей будущей профессиональной деятельности обучающихся посредством экспериментальных профессионально-ориентированных задач и заданий;

– методических рекомендаций для учителей физики, работающих в классах химико-биологического профиля.

1 Психолого-педагогические основы обучения физике в классах химико-биологического профиля

1.1 Особенности профильного и предпрофильного обучения физике

Необходимым условием создания образовательного пространства, способствующего самоопределению обучающихся, является введение профильной и предпрофильной подготовки обучающихся, через организацию занятий.

Попытки создания профильных классов, школ с углубленным изучением отдельных предметов предпринимались примерно с XIX века. Первая попытка осуществления профильного обучения в России была сделана в 1864 году. Семиклассные гимназии преобразовались в гимназии двух типов: классическая (подготовка в университет) и реальная (подготовка к практической деятельности и к поступлению в специализированные учебные заведения). В начале XX века в старших классах выделили три направления: гуманитарное, естественно-математическое и техническое. В 50-е годы XX века Академия педагогических наук предложила провести дифференциацию по направлениям: физико-математическому и техническому, биолого-агрономическому, социально-экономическому и гуманитарному. В 60-е годы XX века распространение получают факультативные курсы с углубленным изучением предметов [5].

В 1990 году появляются учреждения (лицей, гимназии), ориентированные на углубленное обучение школьников по из-

бираемым ими образовательным областям с целью дальнейшего обучения в вузе. В 2004 году была утверждена Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования, в которой четко разграничены и определены понятия «профильное обучение» и «профильная школа».

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» направленность или профиль образования определяется как ориентация образовательной программы на конкретные области знания и (или) виды деятельности, определяющие предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающегося и требования к результатам освоения образовательной программы. Закон выделяет основные понятия такие как «практика», «профессиональное обучение».

Практика — вид учебной деятельности, направленный на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью [79; 80; 81].

Профессиональное обучение — это вид образования, который направлен на приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций [56; 62; 148].

Переход к профильному обучению преследует следующие основные цели:

- обеспечить углубленное изучение отдельных предметов;
- создать условия для существенной дифференциации содержания обучения с широкими возможностями построения обучающимися индивидуальных образовательных программ;

– способствовать установлению равного доступа к полноценному образованию разным категориям обучающихся в соответствии с их способностями, индивидуальными склонностями и потребностями;

– расширить возможности социализации обучающихся, обеспечить преемственность между общим и профессиональным образованием, более эффективно подготовить выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования.

В системе профильного образования важное место занимает профориентационная работа с обучающимися. Н. С. Пряжников определяет профориентацию как комплекс мер по оказанию помощи в выборе профессии [115; 116; 134].

Э. Ф. Зеер считает, что профессиональная ориентация – научно-обоснованное распределение людей по различным видам профессиональной деятельности в связи с потребностями общества в различных профессиях и способностями индивидов к соответствующим видам деятельности. Профориентация предусматривает проведение комплекса взаимосвязанных мероприятий [52].

По мнению В. С. Мухиной, профориентационная работа – это подготовка обучающихся к обоснованному выбору профессии, удовлетворяющему как личные интересы, так и общественные потребности [90].

Процесс профориентации регламентируется нормативными документами Российской Федерации.

Например, Федеральный закон от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» гарантирует:

– помощь обучающимся в профориентации, получении профессии и социальной адаптации;

– формирование навыков самостоятельной учебной деятельности на основе индивидуализации и профессиональной ориентации, подготовку обучающегося к жизни в обществе, самостоятельному жизненному выбору, продолжению образования и началу профессиональной деятельности.

– дополнительное образование детей обеспечивает их адаптацию к жизни в обществе, профессиональную ориентацию [143].

ФГОС НОО обеспечивает получение первоначальных представлений о мире профессий и важности правильного выбора профессии [140].

Согласно ФГОС ООО одной из задач является ориентация в мире профессий, понимание значения профессиональной деятельности для человека.

Личностные результаты: осознанный выбор и построения дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде.

Метапредметные результаты: формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации [141].

В ФГОС СОО ставится задача обеспечения осознанного выбора будущей профессии обучающихся [142].

В рамках профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и до-

полнительного профессионального образования» выделено в качестве одной из обобщенных трудовых функций «проведение профориентационных мероприятий со школьниками и их родителями (законными представителями)», включая: информирование и консультирование школьников и их родителей (законных представителей) по вопросам профессионального самоопределения и профессионального выбора; проведение практико-ориентированных, профориентационных мероприятий со школьниками и их родителями (законными представителями) [113].

Распоряжение Правительства РФ 15 мая 2013 № 792-р «Об утверждении Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы» – стратегической целью государственной молодежной политики является создание условий для успешной социализации и эффективной самореализации молодежи, развитие потенциала молодежи и его использование в интересах инновационного социально-ориентированного развития страны [125].

Необходимость оптимизации системы профориентации признается и на уровне регионов Российской Федерации. В частности, в целях совершенствования системы в сентябре 2018 года принята концепция профориентационной деятельности муниципальной образовательной системы города Челябинска «Новые педагогические инструменты профессиональной ориентации обучающихся» на 2018-2021 годы.

Концепцией определены следующие цели и задачи:

Цель — совершенствование сложившихся в образовательных организациях города Челябинска систем профессиональной ориентации и обеспечение их направленности на:

- уверенную ориентацию обучающихся в мире профессий, в том числе востребованных экономикой региона и города;
- накопление субъективного опыта и опыта трудовой деятельности, предваряющих выбор обучающимися будущей профессии;
- самостоятельный и ответственный подход обучающихся к выбору будущей профессии или направления профессиональной деятельности;
- создание психолого-педагогических предпосылок для выбора обучающимися профессии, востребованной в регионе (городе);
- формирование условий для становления у обучающихся готовности демонстрировать мобильность в профессии и профессиональной деятельности;
- определение необходимых и достаточных оснований для принятия обучающимися решения о выборе будущей профессии или направления профессиональной деятельности.

Задачи:

- разработка и отражение в образовательных программах стратегии отбора содержательных и организационно-педагогических средств профориентационной деятельности, в том числе раскрывающих специфику взаимодействия с одаренными и талантливыми детьми, низкомотивированными и слабоуспевающими школьниками, обучающимися с ограниченными возможностями здоровья;
- расширение содержания дополнительного образования на основе разработки вариативных модульных разноуровневых программ, в том числе модулей, нацеленных на отраслевую профориентацию, формирование компетенций «завтрашнего дня»;

– содействие обучающимся в расширении практики общественно полезной деятельности и профессиональных проб, в формировании продуктивного трудового опыта;

– развитие мотивации педагогических и руководящих работников образовательных организаций к обеспечению высоких стандартов качества профориентационной деятельности с обучающимися;

– развитие системы социального партнерства с организациями образовательной, культурной, научной, производственной сферы, бизнес-сообществами, способными объединить свои ресурсы для повышения результативности профориентационной деятельности;

– развитие практики применения новых информационных технологий и сервисов для обогащения и обновления форм, методов и средств профориентационной деятельности в образовательных организациях;

– активное использование методов и приемов просветительской и популяризаторской деятельности в системе профессиональной ориентации в образовательных организациях;

– создание мобильной системы выявления, обобщения и распространения эффективного опыта профориентационной деятельности в образовательных организациях [149; 158; 167; 169].

В документе определена ключевая цель реализации концепции, которая заключается в создании научно обоснованных мероприятий.

Среди эффективных профориентационных практик – муниципальный социально-образовательный проект «Трудовое лето», предполагающий, помимо разнопрофильной трудовой занятости подростков в период школьных каникул, информационно-просветительскую, консультационную, обучающую

деятельность. Перспективными направлениями также являются: установочные сессии «Я намечаю путь к открытию», отчетные сессии «Творцы нового – мы!», исследовательские школы «Курчатовец» челябинского НОУ, муниципальный конкурс «Юный Глава и его команда», ученические конференции в рамках муниципального Форума «Новое поколение выбирает!», муниципальный образовательный проект «Развитие лидерства» для детских инициативных групп.

Профориентационный потенциал профильных классов, реализуемых в течение всего учебного года, усиливается летними профильными практиками [66]. Организация таких практик была осуществлена нами на базе МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» для обучающихся предпрофильного химико-биологического класса.

Анализ выполнения заданий, предлагаемых данным обучающимся в период изучения раздела «Оптические явления» в 8 классе по УМК А.В. Перышкина и учебного пособия М. Н. Перунова, дал нам представление об уровне сформированности предметных и метапредметных знаний и умений по разделу (таблица 1) [102; 103; 104].

На основе полученных данных можно сделать вывод о положительном влиянии использования экспериментальных, профессионально-ориентированных задач в химико-биологическом классе как степень усвоения фактического материала и понятий, так и умения устанавливать межпредметные связи [12; 13].

Обучающимся 8^Б класса (химико-биологического профиля) на базе школьного (профильного) лагеря, организованного в МАОУ «СОШ №15 г. Челябинска», предлагались мероприятия, план которых представлен в таблице 2.

Таблица 1 — Анализ сформированности предметных и метапредметных знаний и умений по разделу «Оптические явления» обучающихся предпрофильного химико-биологического класса

Проверяемые знания и умения	Средний показатель, балл	Доля сформированности умений, %	
		предметных	метапредметных
1	2	3	4
1) Экспериментальная работа «Изучение свойств изображения в плоском зеркале»	4	60	10
2) Ответы на вопросы: Какую роль выполняет плоское зеркало при обследовании глазного дна?	4	60	10
Для каких целей в медицине применяются плоские зеркала?	4,1	40	40
1) Экспериментальная работа «Аккомодация глаза»	4,1	30	45
2) Ответы на вопросы: Какую роль играет зрение в нашей жизни? Сформулируйте рекомендации по сохранению зрения.	4,2	30	60

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Построение изображения в линзах	3,1	40	10
1) Очки. Решение профессионально-ориентированных задач.	3,7	30	40
2) Рецепты на очки	3,8	30	30
3) Домашнее задание. Очки. Решение профессионально-ориентированных задач.	4,4	40	40
Экспериментальные задания «Дисперсия света»	4,7	40	40

Таблица 2 — План мероприятий летней практики в химико-биологическом классе

№	Название мероприятия	План мероприятия
1	2	3
1 день	«Летняя школа ЮУрГУ»	1) Открытие летней школы «ЮУрГУ» 2) Лабораторная работа «Оценка качества хлебобулочных изделий и печенья» 3) Лекция «Здоровое питание»
2 день	«Летняя школа ЮУрГУ»	1) Знакомство с химическим факультетом 2) Лекция «Вода. Свойства воды» 3) Лекция «Нано технологии»
3 день	«Летняя школа ЮУрГУ»	1) Лабораторная работа «Определение в молоке посторонних веществ» 2) Практическое занятие «Публичное выступление»
4 день	«Летняя школа ЮУрГУ»	1) Лабораторная работа «Определение временной жесткости воды» 2) Лабораторная работа «Метод посева»
5 день	«Летняя школа ЮУрГУ»	1) Практическая работа «Качественные реакции» 2) Закрытие летней школы «ЮУрГУ»
6 день	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	Защита проектов

Продолжение таблицы 2

1	2	3
7 день	Челябинский зоопарк	Экскурсия в зоопарк
8 день	Государственный исторический музей Южного Урала	Выставка «По следам капитана Гранта»
	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	«Занимательная биология», решение профессионально-ориентированных задач
9 день	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	1) Видео журнал «В мире животных» 2) «Занимательная химия», решение профессионально-ориентированных задач
10 день	«Дом-Аквариум»; МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	Экскурсия в Дом-Аквариум Профессионально-ориентированное занятие «Биология в медицине»
11 день	Областной центр профориентации «Формула успеха»	1) Профессиональная проба «Инженер по лазерным технологиям» 2) Профессиональная проба «Художник» 3) Профессиональная проба «Художественная керамика» 4) Диагностика профессиональных предпочтений

Продолжение таблицы 2

1	2	3
12 день	Астрокомплекс «ЮУрГГПУ»	1) Занятие по астрономии 2) «Неуроки»
13 день	Челябинский академический театр драмы им. Н. Орлова	Экскурсия по театру
14 день	Музей истории Южно-Уральской железной дороги;	Экскурсия в музей
	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	Профессионально-ориентированное занятие «Химия в медицине»
15 день	ООО Информационная компания «Медиа-Центр»	1) Экскурсия по редакции 31 телеканала г. Челябинска Лекция «Как делается телевидение». Посещение студий телепрограмм «Новости 31 канала», «Прогноз погоды», «Агентство чрезвычайных новостей». Чтение новостей с суфлера, телесъемки в роли операторов 2) Экскурсия по редакции радиостанции Эхо Москвы в г. Челябинске и Dfm Челябинск. Посещение радиостудий, знакомство с азами радио мастерства, работа в монтажной студии: аудиозапись текста, монтаж

Продолжение таблицы 2

1	2	3
16 день	Центр противопожарной пропаганды и общественных связей ФКУ «ЦУКС ГУ МЧС России по Челябинской области»	Пожарно-техническая выставка
	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	Профессионально-ориентированное занятие «Физика в медицине»
17 день	Челябинская областная универсальная научная библиотека	1) Запись в библиотеку 2) Экскурсия по библиотеке
18 день	Кинотеатр «Мегаполис»	День кино

По окончании 8 класса обучающимся химико-биологического профиля МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» была предложена ситуационная модель (приложение М) и вопросы для анализа ситуации. Школьники показали следующие умения:

- определять сферу профессиональной деятельности в соответствии с интересами и склонностями;
- выбирать сферу профессиональной деятельности в соответствии с социальными обстоятельствами (традициями семьи);
- ориентироваться в предложениях рынка профессионального образования (знание колледжей, вузов);
- обосновать программу подготовки в колледж или вуз;
- выставлять свои приоритеты, желания в интересах своего будущего;
- анализировать информацию по возможному трудоустройству в выборе профессии;
- аргументировать свою точку зрения, в частности выбор профессии на основе социальных обстоятельств, индивидуальных интересов, склонностей;
- делиться приобретенным опытом и знаниями с другими в выборе профильного обучения в 8 классе [17; 73].

Таким образом, с нормативной точки зрения в обязанности образовательных организаций входит осуществление деятельности по профессиональному самоопределению. Профориентационная деятельность может быть реализована в различных формах, таких как:

- летние (профильные) лагеря;
- экскурсии в центры занятости и трудоустройства;

– различные профессионально-ориентированные конкурсы, выставки, проекты, форумы, посещение дней открытых дверей в университетах, проведение профессиональных проб для школьников и т. д. [111].

1.2 Организация обучения физике в классах химико-биологического профиля

Обучение физике в классах разной профильной направленности имеет свои особенности, которые определяются будущими профессиональными намерениями обучающихся. Обучающиеся классов химико-биологического профиля свою будущую профессиональную деятельность связывают с биологией, химией, медициной.

В основной школе целью профильной подготовки чаще всего служит первый уровень, а в средней школе целью профильной подготовки может быть второй или третий уровень в зависимости от специфики образовательной организации. Четвертый или пятый уровень является целью профессионального образования, однако при определенных условиях (повышенный интерес, наличие соответствующих способностей у обучающихся) может иметь место и в средней школе.

Анализ психолого-педагогических исследований и состояния профильного обучения в практике школьного образования, позволяет выделить основные уровни профильной подготовки для химико-биологического профиля (таблица 3).

Таблица 3 — Уровни профильной подготовки в химико-биологических классах

Название уровня	Характеристика профильной ориентации	
	Профессиональное самоопределение	Профессиональный интерес
1	2	3
«Хим-био» ориентированный	Осознанный выбор профессии в области химико-биологических наук	Интерес потребителя к профессиональной деятельности в области химико-биологических наук
Допрофессионально-«хим-био»	Получение основ профессионального образования на уровне некоторых представлений о будущей профессиональной деятельности в области химико-биологических наук	Интерес потребителя к профессиональной деятельности в области химико-биологических наук
Предпрофессионально-«хим-био»	Получение профессионального образования на уровне целостного представления о будущей профессиональной деятельности в области химико-биологических наук	Интерес деятеля в области химико-биологических наук

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Профессионально-«хим-био» по определенной специальности	Получение целостного представления об определенной деятельности в области химико-биологических наук, навыков работы и совершенствование в ней	Профессиональный интерес к определенной деятельности в области химико-биологических наук
Профессионально-«хим-био» без определенной специализации	Получение целостного представления о профессиях химико-биологического профиля, определенных навыков работы в сфере будущей определенной профессиональной деятельности и совершенствование в ней	Профессиональный интерес в области химико-биологических наук

Анализ варианта учебного плана для химико-биологического профиля в основной и средней школе представлен в таблицах 4, 5.

Таблица 4 — Примерный учебный план для химико-биологического профиля (основная школа)

Предмет	Учебная нагрузка в неделю, час*	
	8 класс	9 класс
1. Базовый общеобразовательный предмет		
Английский язык	3	3
Литература	2	3
Русский язык	3	3
Математика	6	6
Информатика	1	1
Физика	2	2
География	2	2
История	2	3
Обществознание	1	1
Изобразительное искусство	1	0
Музыка	1	0
Основы безопасности жизнедеятельности	1	1
Физкультура	3	3
Технология	1	0
2. Профильный общеобразовательный предмет		
Химия	3	3
Биология	3	3
Индивидуальный проект	1	1
*Примечание – академический час, 45 минут		

Анализ примерного учебного плана для химико-биологического профиля показывает, что предмет «Физика» входит в число изучаемых учебных предметов только в программу основной школы, а на уровне среднего общего образования вовсе не изучается. Именно эту особенность и специфику химико-биологического профиля необходимо учитывать при организации изучения физики [26; 28; 30].

Таблица 5 — Примерный учебный план для химико-биологического профиля (средняя школа)

Предмет	Учебная нагрузка в неделю, час*	
	10 класс	11 класс
1. Базовые общеобразовательные предметы		
Английский язык	3	3
Литература	3	3
Русский язык	1	1
Математика	6	6
Информатика	1	1
Физика	0	0
Астрономия		1
Россия в мире	2	2
Обществознание	2	2
Основы безопасности жизнедеятельности	1	1
Физкультура	3	3
2. Профильные общеобразовательные предметы		
Химия	5	5
Биология	3	3
Индивидуальный проект	1	1
*Примечание – академический час, 45 минут		

В своих исследованиях Н. С. Пурышева [117] выделяет специфические цели обучения физике в классах химико-биологического профиля:

- формирование знаний о том, что законы физики лежат в основе химических и биологических явлений;
- формирование знаний о взаимосвязи физических, химических и биологических явлений и процессов;
- формирование знаний о физических методах, применяемых в химии, биологии;
- формирование исследовательских экспериментальных умений.

В процессе достижения перечисленных целей у обучающихся при изучении физики химико-биологического профиля формируются представления о взаимосвязи данного предмета с химией и биологией и о том, что законы физики лежат в основе биологических и химических явлений. Это обусловлено тем, что физические методы используются при исследованиях химических и биологических процессов, благодаря чему у обучающихся будут сформированы экспериментальные, аналитические и другие умения с опорой на межпредметные связи.

С точки зрения педагогики межпредметные связи — это дидактическая категория, которая отображается во взаимосвязанном и взаимообусловленном изучении учебных предметов в школе [24; 31].

Межпредметные связи обеспечивают:

- согласованное во времени изучение разных учебных дисциплин с целью их взаимной поддержки;
- обоснованную последовательность в формировании понятий;

- использование при изучении физики знаний, полученных при изучении других предметов;
- ликвидацию неоправданного повторения в содержании учебных параметров;
- показ общности методов, которые применяются в разных дисциплинах;
- раскрытие взаимосвязи природных явлений, показ единства мира;
- подготовку учеников к овладению современными технологиями.

Межпредметные связи выполняют в обучении ряд функций. Остановимся подробнее на этих функциях.

Методологическая функция выражена в том, что только на их основе возможно формирование у обучающихся диалектико-материалистических взглядов на природу, современных представлений о ее целостности и развитии. Объясняется это тем, что межпредметные связи способствуют отражению в обучении методологии современного естествознания, которое развивается по линии интеграция идей и методов с позиций системного подхода к познанию природы.

Образовательная функция межпредметных связей состоит в том, что с их помощью учитель физики формирует такие качества знаний обучающихся, как системность, глубина, осознанность, гибкость. Межпредметные связи представляют собой средство развития физических понятий, способствуют усвоению связей между ними и общими естественнонаучными понятиями.

Развивающая функция межпредметных связей определяется их ролью в развитии системного и творческого мышления, в формировании познавательной активности обучающихся.

ся, самостоятельности и интереса к познанию природы [124; 129]. Межпредметные связи помогают преодолеть предметную инертность мышления и расширяют кругозор обучающихся.

Воспитывающая функция межпредметных связей выражена в **их содействии** всем направлениям воспитания обучающихся. Опираясь на связи с другими предметами, реализует комплексный подход к воспитанию. Конструктивная функция межпредметных связей состоит в том, что с их помощью учителя физики, химии и биологии совершенствуют содержание учебного материала, методы и формы организации обучения.

Таким образом, реализация межпредметных связей требует совместного планирования учителями предметов естественнонаучного цикла комплексных форм учебной работы [15].

Выделяют два этапа на пути установления межпредметных связей:

I – начальный, или подготовительный, приуроченный к началу изучения учебной темы на широкой межпредметной основе – обеспечивает общую ориентацию обучающихся в содержании учебной темы, их психологическую готовность к изучению учебной темы на межпредметной основе. С этой целью в начале ее изучения ведется работа, которая подводит обучающихся к осознанию интегративного характера содержания темы. В результате учитель вместе с учениками определяет перспективный план изучения темы на широкой межпредметной основе.

II – основной, представляющий непосредственное раскрытие ведущих положений темы на межпредметной основе – в соответствии с разработанным учителем планом изучения темы, строится следующий этап по непосредственному рас-

крытию ведущих положений темы. Построение учебного процесса ставит учителя перед необходимостью проникать в содержание ведущих идей других учебных предметов, обуславливая тем самым все более широкие и глубокие контактные связи между учителями и их предметами [23].

В своих многочисленных работах, посвященных данной проблеме А. В. Усова рассматривает межпредметные связи как дидактическое условие, способствующее формированию у учащихся естественнонаучной картины мира [137; 138].

В. Н. Максимова, рассматривая межпредметные связи в процессе обучения в общеобразовательной школе, выделяет их как принцип обучения, определяющий целевую направленность всех других принципов, направляющий их на решение главной задачи – формирование мировоззрения – целостной картины окружающего нас мира. И тогда наглядность, систематичность, индивидуальный подход, практическая направленность и т.д. становятся средствами реализации межпредметных связей [8; 11].

Методику реализации межпредметных связей в учебно-познавательной деятельности обучающихся в предпрофильном и профильном обучении можно представить в виде ступеней. На первой ступени, как правило, это уровень начального общего образования, основная цель учителя — приучить обучающихся использовать знания, полученные ранее при освоении различных естественнонаучных дисциплин.

На этой ступени могут быть решены первые две задачи использования межпредметных связей (изучение понятий собственного предмета, а также родственных для смежных курсов понятий). В старших классах учитель может их использовать,

но в сочетании с более высокими ступенями. Например, чтобы показать связь с биологией в теме «Первоначальные сведения о строении вещества», изучаемой в седьмом классе, учитель строит объяснение материала на основе опорных знаний обучающихся по познанию мира и другим предметам, а также научно объясняет некоторые вопросы, изученные в курсе ботаники. Организуя изучения темы, учитель опирается на опыты по тепловому расширению, которые проводились еще в курсе «Окружающий мир» начальной школы. Другим примером является изучение первоначальных химических понятий, где представляется возможность использовать полученные в курсе «Окружающий мир» знания о веществе в курсе физики 7 класса физических и химических явлениях. Здесь можно подчеркнуть реальность атомов и молекул, существование веществ независимо от нашего сознания, объективность свойств вещества.

Вторая ступень — формирование у обучающихся переносить знания из предмета в предмет. Если на первой ступени учитель требовал от обучающихся воспроизведения знаний того материала естественнонаучных дисциплины, который он привлекал в процессе объяснения, то теперь основное внимание уделяется самостоятельному применению обучающимися сведений из естественнонаучных курсов [18]. Например, организуя процесс изучения темы «Диффузия», учитель физики может привлечь знания обучающихся, известные им из курса биологии (6 класс): поглощение корнями воды и минеральных солей, дыхание семян. Для этого обучающимся предлагают ответить на вопрос: «Какие вам известны явления в живой природе, основанные на диффузии?» Другой пример связан с изу-

чением темы «Атом и атомное ядро», где четко прослеживается глубокая связь физики и химии. Здесь вновь повторяются вопросы строения атома и атомного ядра, природа изотопов, искусственная и естественная радиоактивность. Все эти вопросы рассматриваются с использованием периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева.

Основная цель третьей ступени заключается в том, чтобы сформировать у обучающихся умения применять понятия, факты, законы и теории для иллюстрации единства мира, а также использовать общие законы диалектики для объяснения изучаемых явлений. Например, объясняя молекулярное строение вещества, свойства молекул и их взаимодействие, учитель физики предлагает обучающимся привести примеры из жизни, подтверждающие это. В 5-6 классах обучающиеся на уроках технологии знакомятся со свойствами и технологией обработки дерева и металлов, свойствами тканей. На уроке физики школьникам объясняют, что физико-химические свойства древесины (например, прочность, упругость, плотность) зависят от особенностей его молекулярного строения вещества. Таким образом, обучающиеся оказываются подготовленными к самостоятельному объяснению того, что физико-химические свойства металлов (прочность, упругость, хрупкость и др.) зависят от молекулярного строения и состояния вещества.

Выделенные этапы и ступени довольно условны. В практической работе учителя этапы формирования у обучающихся умения переносить знания из предмета в предмет могут в значительной мере варьироваться. Основная цель разбиения на этапы формирования умений использовать межпредметные связи для изучения окружающего мира состоит:

- во-первых, в упорядочении работы учителей по реализации межпредметных связей в обучении;
- во-вторых, они позволяют оценить достигнутые обучающимися результаты обучения;
- в-третьих, дают возможность оценить степень овладения обучающимися умением переносить и использовать знания, полученные при изучении различных естественнонаучных дисциплин.

Примерное содержание вопросов из курса физики и химии основной школы, использующие межпредметные связи, представлено в таблице 6.

Анализ содержания вопросов, изучаемых в курсах физики, химии и биологии основной школы, показывает, что при изучении одних и тех же явлений и процессов их особенности рассматриваются с разных сторон, и дается объективная характеристика их протекания на межпредметной основе. На что указывают и публикации в методических журналах «Физика в школе», «Химия в школе», «Биология в школе».

Приведем примеры реализации межпредметных связей физики и химии в классах химико-биологического профиля.

Пример 1. При изучении атомно-молекулярного строения вещества. Элементы атомно-молекулярной теории изучаются на уроках физики в 7 классе, что оказывает существенную помощь в преподавании химии. Понятие молекулы затем рассматривается на уроках химии в 8 классе на основе понятий об атомах, химических элементах и валентности.

Пример 2. При изучении на уроках физики химических источников тока на уроках химии изучают взаимодействие цинка и других металлов с кислотами, рассматривают электрохимический ряд напряжений металлов.

Таблица 6 — Содержательные основы межпредметных связей курсов физики и химии основной школы

Раздел курса физики	Вопросы из программы курса физики	Вопросы из программы курса химии
1	2	3
Физика и физические методы изучения природы	<p>Физические тела и явления.</p> <p>Наблюдение и описание физических явлений.</p> <p>Физические приборы.</p> <p>Научный метод познания.</p>	<p>Физические тела.</p> <p>Приемы обращения с лабораторным оборудованием.</p> <p>Методы и измерения в химии.</p>
Молекулярная физика	<p>Масса тела. Плотность вещества.</p> <p>Закон сохранения импульса.</p> <p>Закон сохранения полной механической энергии.</p> <p>Закон сохранения энергии в тепловых процессах.</p> <p>Физика и техника.</p> <p>Атомы и молекулы.</p> <p>Тепловое движение атомов и молекул.</p>	<p>Понятие «вещество» в физике и химии.</p> <p>Физические и химические явления.</p> <p>Атомно-молекулярное учение в химии.</p> <p>Относительные атомные и молекулярные массы.</p> <p>Количество вещества. Молярная масса.</p> <p>Тепловой эффект реакции.</p> <p>Экзо- и эндотермические процессы.</p> <p>Законы сохранения массы и энергии.</p>

Продолжение таблицы 6

1	2	3
	<p>Строение вещества.</p> <p>Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Агрегатные состояния вещества. Различия в строении твердых тел, жидкостей и газов.</p> <p>Свойства газов.</p> <p>Свойства твердых тел и жидкостей.</p> <p>Температура.</p> <p>Тепловое равновесие.</p> <p>Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц.</p> <p>Количество теплоты.</p> <p>Плавление и отвердевание кристаллических тел.</p>	<p>Вещества в окружающей нас природе и технике.</p> <p>Очистка веществ.</p> <p>Идентификация веществ с помощью определения температур плавления и кипения.</p> <p>Растворимость веществ.</p> <p>Факторы, влияющие на растворимость твердых веществ и газов.</p> <p>Коэффициент растворимости. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация.</p> <p>Понятие о газах.</p> <p>Законы Гей-Люссака и Авогадро.</p> <p>Относительная плотность газов.</p> <p>Физико-химические свойства оксидов.</p> <p>Физико-химические свойства оснований, получение оснований.</p>

Продолжение таблицы 6

1	2	3
		<p>Физико-химические свойства кислорода. Строение вещества. Кристаллическое строение веществ. Кристаллические решетки: атомная, ионная, молекулярная и их характеристики. Физические и химические свойства водорода. Физико-химические свойства воды. Физические и химические свойства галогенов.</p>
<p>Электрические и магнитные явления</p>	<p>Электризация тел. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Постоянный электрический ток. Носители электрических зарядов в металлах, полупроводниках, электролитах и газах. Электролиз. Практическое значение электролиза.</p>	<p>Электризация тел. Ионное строение вещества. Электронное строение атомов металлов. Диполь. Физические свойства металлов. Вещества электролиты и не электролиты. Электролиз. Практическое значение электролиза.</p>

Продолжение таблицы 6

1	2	3
<p>Электромагнитные колебания и волны</p>	<p>Электромагнитные волны и их свойства.</p> <p>Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Свет – электромагнитная волна.</p> <p>Химическое действие света.</p>	<p>Дифракционные методы определения структуры вещества.</p> <p>Основной закон фотохимии А. Эйнштейна.</p> <p>Фотосинтез углеводов.</p>
<p>Квантовые явления</p>	<p>Строение атомов.</p> <p>Планетарная модель атома.</p> <p>Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон.</p> <p>Ядерные силы. Энергия связи ядра.</p> <p>Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов.</p> <p>Закон радиоактивного распада.</p> <p>Ядерные реакции.</p> <p>Термоядерные реакции.</p>	<p>Строение атомов.</p> <p>Изотопы.</p> <p>Строение электронных оболочек атомов элементов.</p> <p>Электронная структура атома.</p> <p>Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева.</p> <p>Физический смысл номера периода и группы.</p> <p>Скорость химической реакции.</p> <p>Химические реакции, происходящие при альфа- и бета-распаде и другие.</p>

Пример 3. Химическое действие тока изучается на уроках физики на примере электролиз раствора медного купороса в воде.

Пример 4. При прохождении темы «Атом и атомное ядро» необходимо подчеркнуть связь физики и химии. Тут повторяются вопросы строения атома и атомного ядра, природа изотопов, искусственная и естественная радиоактивность. Все эти вопросы разбираются с использованием периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева. В данной теме формируется понятие радиоактивности.

Примерное содержание вопросов из курса физики и биологии, использующие межпредметные связи, представлено в таблице 7.

Проанализировав взаимосвязь физики и биологии, приведем примеры использования межпредметных связей на уроках физики и биологии в классах химико-биологического профиля.

Пример 1. Знакомство обучающихся с физическими явлениями и закономерностями в биологических процессах роста и развития растений, также в жизни животных и человека; к таким явлениям можно отнести испарение, фотосинтез, процессы теплообмена, передачи давления и другие.

Пример 2. Изучение физических приборов и физических методов исследования, применяемых в биологии.

Пример 3. При изучении электричества можно сообщить обучающимся, что электрические заряды и электрическое поле играют значительную роль в жизнедеятельности клеток. В невозбужденном состоянии клетки всегда заряжены снаружи положительно, а внутри – отрицательно. Напряжение между внешней оболочкой и внутренними частями клеток составляет 0,05- 0,1 В.

Таблица 7 — Содержательные основы межпредметных связей курсов физики и биологии основной школы

Раздел курса физики	Вопросы из программы курса физики	Вопросы из программы курса биологии
Физика и физические методы изучения природы	Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физические приборы. Научный метод познания.	Науки о природе. Методы изучения природы. Науки о человеке. Методы изучения биологии.
Механические явления	Механическое движение.	Основные формы движения материи. Связь физических форм движения материи с биологическими.
	Скорость. Явление инерции. Масса. Силы. Сила тяжести. Вес. Сила трения.	Скорость животных (бег, плавание, полет). Инерция в живой природе. Гравитация. Трение на рабочих поверхностях органов движения и хватательных органов. Трение в суставах.

Продолжение таблицы 7

1	2	3
	<p>Сила упругости. Деформация.</p>	<p>Обтекаемые формы тел обитателей водной и воздушной сред. Влияния перегрузок на живые организмы и человека. Предельно допустимые перегрузки для человека. Влияния состояния невесомости на живые организмы. Рычажные системы опорно-двигательного аппарата человека. Кровообращение, движение крови по кровеносным сосудам.</p>
	<p>Равновесие тел. Условие равновесия рычага. Правило моментов сил, плечо силы. Давление в жидкостях и газах. Сообщающиеся сосуды</p>	<p>Механическая работа живых организмов по перемещению своих тел и грузов. Мощность живых организмов. Проявление закона сохранения энергии в жизни животных.</p>

Продолжение таблицы 7

1	2	3
	<p>Шлюзы. Атмосферное давление. Энергия. Работа. Мощность.</p>	
	<p>Закон сохранения импульса.</p>	<p>Роль звуковых волн в акустическом обращении у животных и человека.</p>
	<p>Механические колебания и волны.</p>	<p>Ультразвуковая локация в живой природе. Биологическое действие ультразвука. Влияние шума и инфразвуков на растения и живые организмы. Слуховой анализатор. Гигиена слуха.</p>
<p>Строение вещества. Тепловые явления</p>	<p>Диффузия. Броуновское движение.</p>	<p>Понятие о молекулярном строении тел живой природы. Массы и размеры молекул, белков, ДНК.</p>
	<p>Взаимодействие частиц вещества. Поверхностное натяжение. Явления смачивания и капиллярности.</p>	<p>Использование животными поверхностной пленки для опоры и передвижения.</p>

Продолжение таблицы 7

1	2	3
	Свойства газов. Свойства твердых тел и жидкостей.	Капилляры в живой природе. Проявление закона Бойля-Мариотта в механизме легочного дыхания (вдох и выдох).
	Температура.	Влияние температуры внешней среды на живые организмы. Использование термометров в медицине и биологии.
	Закон сохранения энергии в тепловых процессах.	Закон сохранения энергии для живых организмов.
	Испарение и конденсация.	Роль испарения в механизме терморегуляции организма.
	Влажность воздуха.	Значение влажности воздуха для растений и животных
	Работа пара и газа при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и экология	Представление о теплокровном организме как о тепловой машине. Высокий КПД двигателей живой природы (мышцы).

Продолжение таблицы 7

1	2	3
	окружающей среды Челябинска.	
Электрические и магнитные явления	Электрическое поле.	Способности некоторых рыб ощущать электрические поля. Электрическое поле как фактор, ускоряющий созревание овощей. Примеры использования электрического поля в медицине. Биотоки. Данные о величине удельного сопротивления различных тканей организма при постоянном токе.
	Проводники и диэлектрики.	Диэлектрическая проницаемость некоторых тканей организма.
	Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Природа электрического тока. Удельное сопротивление.	Возникновение тока в тканях организмов от внешнего источника.
	Магнитное поле. Магнитные свойства вещества.	Влияние магнитного поля на животных и растениях.

Продолжение таблицы 7

1	2	
<p>Электромагнитные колебания и волны</p>	<p>Электромагнитная индукция.</p>	<p>Возникновение индукционных токов в тканях живых организмов. Использование электромагнитной индукции в медицинской практике.</p>
	<p>Переменный ток.</p>	<p>Зависимость раздражающего действия переменного тока от частоты; исчезновение раздражающего действия тока при частотах свыше 500 кГц.</p>
	<p>Производство и передача электрической энергии</p>	<p>Поражающее действие электрического тока. Пределы поражающих напряжений и токов для человека. Элементы техники безопасности.</p>
	<p>Электромагнитные колебания.</p>	<p>Примеры использования электромагнитных колебаний в медицине (терапия УВЧ и т.д.).</p>
	<p>Электромагнитные волны. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Свет – электромагнитная волна.</p>	<p>Биологическое действие электромагнитных волн; примеры их использования в медицине, биологии. Биологическое и физиологическое значение электромагнитных волн, соответствующих различным участкам шкалы.</p>

Продолжение таблицы 7

1	2	3
	Шкала электромагнитных волн.	
Оптические явления	Плоские и сферические зеркала. Изображение в плоском зеркале.	Примеры использования зеркал живой природой (рефлекторы светящихся органов некоторых животных: рыб, кальмаров и другие).
	Оптические приборы и оптические системы. Глаз. Очки.	Зрительный анализатор. Гигиена зрения. Оптические свойства органов зрения человека и животных. Явление близорукости и дальнозоркости глаза; коррекция зрения очками.
	Микроскоп.	Применение микроскопа в биологии и медицине. Электронные микроскопы.
	Сила света. Освещенность.	Нормальная освещенность – необходимое условие производительного труда и сохранения зрения. Представление о нормах освещенности для различных видов работ.

Продолжение таблицы 7

1	2	3
	Фотосинтез.	Энергетическая роль света в фотосинтезе.
	Люминесценция и ее применение.	Биолюминесценция – холодное свечение живых организмов. Использование люминесценции в медицине и биологических исследованиях (анализ).
Квантовые явления	Состав атомного ядра.	Ядро. Деление клеток.
	Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов.	Примеры чувствительности человека, животных и некоторых растений к радиоактивному излучению.
	Использование радиоактивных изотопов для диагностики и лечения в медицинских учреждениях. Биологическое действие радиации. Дозиметрия.	Использование меченых атомов в медицине, сельскохозяйственной и биологической науке. Биологическое действие радиоактивного излучения. Понятие о биологической защите.

Пример 4. В живых организмах постоянно существуют биотоки. При этом биотоки в растениях и животных слабые. Например, у маленьких корней растений сила тока равна всего 0,01 мкА.

Пример 5. При усвоении темы «Тепловые явления» необходимо раскрыть воздействие искусственных морей-водохранилищ на микроклимат, уровень грунтовых вод и т.д.

Многие обучающиеся химико-биологического профиля в дальнейшем связывают свою будущую профессию с медициной. Рассмотрим более подробно взаимосвязь физики с медициной.

К примеру, кровообращение — физиологический процесс, в своей основе является физическим, т.к. связан с течением жидкости (гидродинамика), распространением упругих колебаний по сосудам (колебания и волны), механической работы сердца (механика), генерацией биопотенциалов (электричество). Дыхание связано с движением газа (аэродинамика), теплоотдачей (термодинамика), испарением (фазовые превращения).

В организме имеют место молекулярные процессы, которые в итоге определяют поведение биологических систем. Знание физики необходимо для правильной оценки состояния организма, природы некоторых болезней, действия лекарств.

Во всех этих вопросах физика так связана с биологией, что формирует самостоятельную науку — биофизику, изучающую физические свойства и явления, как в целом организме, так и в отдельных органах, тканях, клетках, а также физико-химические основы процессов жизнедеятельности [108].

Многие методы диагностики и исследования основаны на использовании физических принципов и идей. Большая часть

современных медицинских по назначению приборов являются физическими приборами.

Например, медицинский термометр, работа которого основана на тепловом расширении ртути.

Наиболее популярен метод электрокардиографии – запись биопотенциалов, отражающих сердечную деятельность.

Общеизвестна роль микроскопа для медико-биологических исследований.

Тонометр — это прибор, предназначенный для измерения артериального (кровяного) давления человека (механическая величина).

Стетофонендоскоп прослушивает звуки, источники которых находятся внутри организма, позволяет получать информацию о нормальном или патологическом поведении органов.

Современные медицинские приборы, основанные на волоконной оптике, позволяют осматривать внутренние полости организма. Спектральный анализ используется в судебной медицине, гигиене.

Фармакология и биология: достижение атомной и ядерной физики может быть применено для достаточно известных методов диагностики, в число которых входит рентгенодиагностика и методы меченых атомов.

Гипсовая повязка, накладываемая при переломах, является механическим фиксатором положения поврежденных органов.

Охлаждение (лед) и нагревание (грелка) с целью лечения основаны на тепловом действии.

Электрическое и электромагнитное воздействия широко используются в физиотерапии.

С лечебной целью применяют свет, видимый и невидимый (ультрафиолетовое и инфракрасное излучение), рентгеновское гамма-излучения.

Для изготовления протезов (зубы, сосуды, клапаны) существенно знание механической прочности, устойчивости к многократным нагрузкам, эластичности, теплопроводности, электропроводности и других свойств.

Живой организм нормально функционирует, только взаимодействуя с окружающей средой. Он остро реагирует на изменение таких физических характеристик среды, как температура, влажность, давления воздуха.

Перечисленные выше применения физики в медицине составляют медицинскую физику – комплекс разделов прикладной физики и биофизики, в которых рассматриваются физические законы, явления, процессы и характеристики применительно к решению медицинских задач [75; 106].

Учителю важно показать обучающимся химико-биологического профиля взаимосвязь физики и химико-биологических дисциплин. Это поможет понять сущность сложных биологических, химических, физических явлений и найти пути не только их изучения, но и управления этими явлениями. Именно поэтому в физике следует учитывать и использовать практические навыки, которые получают обучающиеся на занятиях по химии и биологии, и наоборот.

Это становится возможным в том случае, если имеется дидактический материал, обеспечивающий систему интегрированных естественнонаучных знаний и умений. Существенно важным является оптимальное соотношение между объемами общеобразовательного и межпредметного учебного материала [44].

Отбор учебного материала для осуществления межпредметных связей физики, химии и биологии осуществляется на основе следующих принципов:

– Сведения межпредметного естественнонаучного характера должны быть тесно связаны с содержанием дисциплин «Физика», «Химия» и «Биология», изучаемых в школе. Отсутствие связи с программным материалом может заслонять основное содержание данных дисциплин и привести к неоправданной перегрузке обучающихся.

– Учебный материал межпредметного характера, изучаемый при освоении дисциплин «Физика», «Химия» и «Биология», должен отражать общепризнанные теории и законы.

Основу учебного материала межпредметного характера по физике, химии и биологии должны составлять физические основы природных явлений и процессов, находящиеся в соответствии с теориями, принятыми в современных науках физики, химии и биологии. Особое внимание следует уделить применению правильной научной терминологии и точных формулировок естественнонаучных понятий.

– Учебные материалы межпредметного содержания по дисциплинам «Физика», «Химия» и «Биология» должны быть доступны для усвоения и не вызывать перегрузки обучающихся.

Для успешной реализации данного принципа необходимо, чтобы привлекаемый межпредметный учебный материал соответствовал знаниям обучающихся, их теоретической и практической подготовке, а также соответствовал методам и времени изучения каждой конкретной теме по физике, химии и биологии. Межпредметный учебный материал не должен быть перегружен узкоспециализированной технологией, незнакомой

обучающимся данной возрастной группы и выходящей за рамки общеобразовательных школьных программ по физике и химии, биологии.

– Учебные материалы межпредметного содержания, используемые на учебных занятиях должны способствовать развитию естественнонаучного мышления, формированию научных представлений об окружающем мире; убеждать в объективном характере изучаемых физических понятий и законов, в познаваемости законов природы и возможности использования полученных знаний для преобразования природы. Стоит отметить такую функцию учебного материала межпредметного содержания, как формирование у обучающихся межпредметных ассоциаций.

– Учебные материалы межпредметного содержания, используемые на учебных занятиях, должны способствовать конкретизации и обобщению межпредметных научных понятий.

Программа школьного курса физики обеспечивает формирование системы научных понятий. Целый ряд научных понятий, формирование которых осуществляется при изучении физики, может быть использован в курсе химии и биологии, что позволяет решить задачу попутного развития и углубления понятий. Использование примеров из жизни позволяет более качественно закрепить знания и умения.

В ходе модернизации образования возникла необходимость ввести такое важное направление, как профильное образование. Каждая образовательная организация среднего образования имеет право создавать собственную модель организации профильного и предпрофильного обучения. Каждый профиль обучения создается путем сочетания различных учебных

предметов, ставит перед собой определенные задачи, имеет свои особенности, приоритеты в содержании материала, специфику реализации метапредметных связей и т.д.

Тем не менее, независимо от выбора профиля обучающиеся обязаны иметь представление о физике как науке, о методах научного познания, окружающем мире и месте человека в нем, взаимосвязи теории и эксперимента в процессе получения знаний, Вселенной, т.к. рациональный метод мышления необходим, чтобы понять происхождение и эволюцию природных явлений [161; 162].

В классах химико-биологического профиля приоритетными дисциплинами являются химия и биология, а изучение предмета «Физика» на уровне среднего общего образования базисным учебным планом не предусмотрено. Выход из сложившейся ситуации может быть связан с элективными или факультативными курсами. Программа этих курсов по физике в классах химико-биологического профиля должна существенно отличаться от программы подобных курсов для классов, в которых физика – профильный предмет. Задача учителя при организации изучения физики в классах химико-биологического профиля состоит в том, что он должен показать, как для будущей профессиональной деятельности необходимы знания по физике.

Но элективные и факультативные курсы по физике для обучающихся классов химико-биологического профиля, которые учитывали бы специфику направления, еще слабо разработаны.

2 Методика изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне

2.1 Содержательный аспект изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне

Обучение физике в основной школе ведется с опорой на жизненный опыт обучающихся, который включает разнообразные знания о мире, явлениях, происходящих в нем, умения обращаться с экспериментальным (лабораторным) оборудованием [157].

Рассмотрим содержание темы «Оптические явления» и характеристики основных видов деятельности, осваиваемые обучающимися в основной школе.

Основное содержание темы включает следующие элементы:

Источники света; закон независимости распространения световых лучей; прямолинейное распространение света; отражение света; закон отражения света; плоские и сферические зеркала; преломление света; закон преломления света; линзы; собирающие и рассеивающие линзы; фокусное расстояние и оптическая сила линзы; построение изображений в тонких линзах; оптические приборы; лупа; проектор; фотоаппарат; глаз как оптическая система; дисперсия света; цвета тел; спектры и спектральный анализ; линейчатые оптические спектры.

Характеристика основных видов деятельности ученика (X) включает:

Изучение явления распространения света. Исследование зависимости угла отражения от угла падения света. Построение изображения в плоском зеркале. Исследование явления преломления света. Построение хода лучей в собирающей и рассеивающей линзе. Получение изображений с помощью линз. Изучение и объяснение принципа действия проекционного аппарата и фотоаппарата. Исследование модели глаза. Изучение дисперсии белого света. Получение белого света при сложении света разных цветов. Наблюдение линейчатых спектров излучения. Работа с текстами физического содержания (формирование читательской грамотности).

В Федеральный перечень учебников, рекомендованных для использования в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях [114], входит 7 предметных линий для основной школы и для средней школы 5 базовый уровень, 3 углубленный уровень. Более подробно остановимся на теме «Оптические явления» в нескольких учебно-методических комплектах по физике для основной школы.

Учебно-методический комплект для 7-9 классов авторов: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, В. М. Чаругин (издательство «Дрофа») [118; 119; 120; 121]. УМК включает методическое пособие для учителя; учебники и его электронные формы, в которых текст изложен четко, лаконично, материал необходимый для понимания и запоминания выделен жирным шрифтом, в конце главы обобщение в виде схем и таблиц; рабочие тетради к каждому учебнику; проверочные и контрольные работы; мультимедийные приложения, в которые включены го-

товые уроки, анимации, интерактивные задачи, интерактивные лабораторные работы. В соответствии с авторской программой тема «Световые явления», изучается по окончании курса физики 7 класса (таблицы 8, 9). На изучение темы отводится шестнадцать часов при двух часах в неделю. Лабораторные работы расположены не в конце учебника, а после темы, в основной части, что подчеркивает ориентацию на практическое применение приобретенных знаний. Также авторы предлагают обучающимся проводить домашние эксперименты, рассмотреть примеры из жизни, сформулировать выводы, работать с различными источниками информации и обращаться к справочному материалу. Это помогает обучающимся лучше усвоить материал параграфов и способствует развитию у них навыков самостоятельной работы.

Таблица 8 — Наличие материала экспериментального характера в теме «Световые явления» в учебнике физики для 7 класса авторов Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, В. М. Чаругин

Номер параграфа учебника	Название параграфа	№ задания к параграфу
1	2	3
48	Прямолинейное распространение света	36 (1)
49	Световой пучок и световой луч	37 (2)
50	Образование тени и полутени	38 (4)
52	Изображение предмета в плоском зеркале	40 (2)
54	Преломление света	42 (4)

Продолжение таблицы 8

1	2	3
60	Глаз как оптическая система	48 (1)
61	Очки. Лупа	49 (1,2,3)
62	Разложение белого света в спектр	50
63	Сложение спектральных цветов	51
64	Цвета тел	52 (1,2,3,5,6,7)

Таблица 9 — Наличие материала экспериментального характера в теме «Световые явления» в рабочей тетради физики для 7 класса авторов Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская

Тема	Опыт	Лабораторная работа	Экспериментальное задание
1	2	3	4
Прямолинейное распространение света	262	+	270
			273
Отражение света	291	+	–
Преломление света	299	+	–
Линзы	-	+	–
Фотоаппарат. Проекционный аппарат	320	–	–
	321		
	325		
Глаз как оптическая система	328	–	–
	331		
Очки, лупа	336	–	–
	337		
	338		
	340		

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
Разложение белого света в спектр. Цвета тел	341		
	344		
	345		
	346	—	—
	347		
	348		

Учебно-методический комплект по физике для 7-9 класса авторов А. В. Перышкин и Е. М. Гутник (издательство «Просвещение») [62; 87; 103; 104; 145; 151; 163] состоит из учебников и его электронных форм, методических пособий, рабочих тетрадей, тестов, тетрадей для лабораторных работ, самостоятельных и контрольных работ, диагностических работ, сборника вопросов и задач. В соответствии с авторской программой тема «Световые явления», изучается по окончании курса физики 8 класса (таблицы 10, 11, 12). На изучение темы отводится десять часов при двух часах в неделю. Учебник характеризуется простотой и доступностью изложения. В конце главы выделены рубрики «Это любопытно...», «Проверь себя» и «Самое главное». Предусмотрена одна лабораторная работа по данной теме, расположенная в конце учебника. Все это помогает не только закрепить пройденный теоретический материал, но и научиться применять основные законы и их следствия на практике.

Таблица 10 — Распределение материала экспериментального содержания в теме «Световые явления» в учебнике физики для 8 класса авторов А. В. Перышкин и Е. М. Гутник

Номер и название параграфа учебника	Основное понятие	Наличие эксперимента	Упражнение и задание к параграфу
1	2	3	4
63. Источники света. Распространение света	Свет, видимое излучение, естественные и искусственные источники света, точечный источник света, световой луч, прямолинейное распространение света, тени и полутени, солнечное и лунное затмения.	+	Задание 1,2
64. Видимое движение светил	Движение Солнца по эклиптике, зодиакальные созвездия, фазы Луны, петлеобразное движение планет.	–	–
65. Отражение света. Закон отражения света	Явления, наблюдаемые при падении луча света на границу раздела двух сред, отражение света и его закон, обратимость световых лучей.	+	+

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
66. Плоское зеркало	Построение изображения предмета в плоском зеркале, мнимое изображение.	+	Упр. 46 (2,4)
67. Преломление света. Закон преломления света	Оптическая плотность среды, преломления света, закон преломления света, показатель преломления двух сред.	+	Упр. 47 (3)
68. Линзы. Оптическая сила линзы	Линзы, их физические свойства и характеристики, фокус линзы, фокусное расстояние, оптическая сила линзы.	+	–
69. Изображения, даваемые линзой	Построение изображений предмета, расположенного на разном расстоянии от фокуса линзы, даваемых собирающей и рассеивающей линзами, характеристика изображения, полученного с помощью линз, использование линз в оптических приборах.	+	+
70. Глаз и зрение	Строение глаза, функции отдельных частей глаза, формирование изображения на сетчатке глаза.	–	–

Таблица 11 — Распределение материала экспериментального содержания в теме «Световые явления» из рабочей тетради Р. Д. Миньковой, В. В. Ивановой к учебнику физики для 8 класса А. В. Перышкина

Номер и название параграфа	Количество заданий для работы	
	в классе	дома
62. Источники света. Распространение света	3	3
63. Отражение света. Закон отражения света	2	—
64. Плоское зеркало	1	1
65. Преломление света. Закон преломления света	1	1
66. Линзы. Оптическая сила линзы	2	—
67. Изображения, даваемые линзой	1	—

Таблица 12 — Распределение материала экспериментального содержания в теме «Световые явления» из рабочей тетради В. А. Касьянова, В. Ф. Дмитриевой к учебнику физики для 8 класса А. В. Перышкина

Номер и название параграфа	Количество заданий
63. Источники света. Распространение света	1
64. Видимое движение светил	—
65. Отражение света. Закон отражения света	—
66. Плоское зеркало	3
67. Преломление света. Закон преломления света	—
68. Линзы. Оптическая сила линзы	—
69. Изображения, даваемые линзой	—
70. Глаз и зрение	—

Учебно-методический комплект по физике для 7-9 класса автора О. Ф. Кабардин (издательство «Просвещение») [56; 57] состоит из учебников, электронных приложений, рабочих тетрадей, книг для учителя, поурочных разработок. В соответствии с авторской программой тема «Оптические явления» изучается по окончании курса физики 8 класса (таблица 13). На изучение темы отводится четырнадцать часов при двух часах в неделю. В учебнике приводятся примеры решения задач, тестовые задания в форме ГИА для подготовки к итоговой аттестации и для проверки усвоения учебного материала, много разнообразных экспериментальных заданий для выполнения в школе и дома с четкими инструкциями по их проведению и ориентацию на самостоятельное решение [22; 27; 29; 33; 152; 154; 156].

Таблица 13 — Распределение материала экспериментального содержания в теме «Оптические явления» в учебнике физики для 8 класса автора О. Ф. Кабардин

Номер и название параграфа учебника	Основное понятие	Среднее количество заданий для работы	
		в классе	дома
1	2	3	4
30. Свойства света	Действие света, прямолинейное распространение света, солнечные и лунные затмения, корпускулярные и волновые свойства света, световые лучи, развитие представлений о природе света, скорость света, камера-обскура.	30.1	30.2
31. Отражение света	Отражение света и его закон, плоское зеркало, сферические зеркала, фокусное расстояние.	31.1 31.2 31.3	—
32. Преломление света	Явление преломления света и его закон, угол падения, обратимость световых лучей, показатель преломления, полное отражение.	32.1	—
33. Линзы	Собирающая и рассеивающая линза, оптическая сила линзы, действительное и мнимое изображение точки, замечательные лучи для построения изображений, даваемых линзами.	33.1 33.2	—

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
34. Оптические приборы	Получение изображений предметов с помощью собирающей линзы, фокальная плоскость, фотоаппарат, глаз человека, очки, лупа, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп.	34.1 34.2 34.3	—
35. Дисперсия света	Явление дисперсия света, сплошной спектр, белый свет, цветовое зрение, радуга.	35.1	35.2

Проанализировав структуру и содержание темы «Оптические явления» в школьных учебниках, выделим основные результаты обучения физике в основной школе:

- уметь объяснять физические явления: прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света;

- уметь измерять фокусное расстояние, оптическую силу линзы;

- уметь экспериментально исследовать зависимости: изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало;

- понимать смысл основных физических законов и уметь применять их на практике: закон отражения света, закон преломления света, закон прямолинейного распространения света;

- уметь различать фокус линзы, мнимый фокус и фокусное расстояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой;

- использовать полученные знания в бытовой жизни.

Итак, школьные учебники помогают обеспечить обучающемуся самоконтроль, расширить информационное поле, способствовать повышению интереса к окружающему миру, сформировать умения работать с текстами физического содержания [165]. Материалы практических заданий, лабораторных работ и задач способствуют развитию творческих способностей обучающихся и помогают снять трудности в изучении материала.

В контрольно-измерительных материалах по ОГЭ задание № 23 относится к типу «экспериментальное задание», выполняется обучающимися с использованием настоящего лабора-

торного оборудования. Указание на необходимость его использования приводится в инструкции перед текстом задания. Каждому обучающемуся выдается комплект оборудования, который составлен на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике, а также на основе комплектов оборудования «ГИА-ЛАБОРАТОРИЯ» или «ФГОС-ЛАБОРАТОРИЯ», где собраны все необходимые и достаточные для выполнения задания приборы и материалы. Задание 23 является заданием высокого уровня сложности, примерное время выполнения которого 30 минут.

Экспериментальные задания представлены в КИМ ОГЭ трех типов:

- 1) задания на косвенные измерения физических величин;
- 2) задания, проверяющие умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных;
- 3) задания, проверяющие умение проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий [32; 36].

Экспериментальное задание 23 по оптическим явлениям проверяет:

- 1) умение проводить косвенное измерение физической величины: оптической силы собирающей линзы;
- 2) умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных о свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы.

В критериях оценивания экспериментальных заданий, в отличие от традиционных лабораторных работ в контрольно-

измерительных материалах ОГЭ по физике, в первую очередь проверяется умение проводить измерения [93; 94]. Поэтому записанные результаты прямых измерений при отсутствии других элементов ответа оцениваются в 1 балл. Выполнение других элементов ответа (выполнение схематичного рисунка экспериментальной установки и запись формулы для расчета искомой величины) при отсутствии результата хотя бы одного прямого измерения оценивается в 0 баллов. При анализе результатов экзамена экспериментальное задание считается выполненным верно, если экзаменуемый набрал 4 балла [60; 99].

Приведем примеры экспериментальных заданий по оптическим явлениям, которые, предложены в КИМ ОГЭ по физике.

1. Используя собирающую линзу, экран, лампу на подставке, источник тока, соединительные провода, ключ, линейку, нужно собрать экспериментальную установку для исследования свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы от лампы, расположенной от центра линзы на расстоянии 15 см.

В бланке ответов необходимо:

1) сделать схематический рисунок экспериментальной установки для наблюдения изображения лампы, полученного с помощью собирающей линзы;

2) передвигая экран, получить четкое изображение лампы и перечислить свойства изображения (мнимое или действительное, уменьшенное или увеличенное, прямое или перевернутое);

3) сформулировать вывод о расположении лампы относительно двойного фокусного расстояния линзы.

2. Используя источник тока, ключ, планшет «1», осветитель, диафрагму с тремя щелями, собирающую цилиндрическую линзу, обозначенную Л4, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. Положение лампы осветителя настройте так, чтобы получить три параллельных узких пучка.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета оптической силы линзы;
- 3) укажите результаты измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите численное значение оптической силы линзы.

3. Используя источник тока, осветитель, диафрагму с одной щелью, планшет «2» с круговым транспортиром, стеклянный полуцилиндр, ключ и соединительные провода, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости угла преломления от угла падения на границе «воздух – стекло».

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента;
- 2) установите поочередно угол падения в 20° , 30° и 60° и измерьте в каждом случае значения угла преломления, укажите результаты измерения угла падения и угла преломления для трех случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости угла преломления от угла падения [95; 96].

Данные экспериментальные задания можно использовать не только на уроках, но и на факультативных занятиях, внеклассных мероприятиях, а также при подготовке обучающихся

к олимпиадам, для организации самообразовательной учебно-познавательной деятельности [37; 41; 42; 48; 65; 75].

Таким образом, проанализировав учебно-методические комплекты и рассмотрев контрольно-измерительные материалы ОГЭ, приходим к выводу, что таких задач недостаточно и есть необходимость создать банк таких задач на основе пособий по подготовке к ОГЭ по физике и сборников задач по физике.

2.2 Методические приемы организации изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля

Развитие интереса — это сложный процесс, включающий интеллектуальные, эмоциональные и волевые элементы в определенном сочетании и взаимосвязи. Особенность организации и проведения урока заключается в том, что он строится с учетом интересов, наклонностей и профилизации обучающихся. Так как же повысить навыки самообразования, практические умения обучающихся, расширить их кругозор? Этот вопрос стоит перед учителем при подготовке к уроку. В этом приходят на помощь методические приемы.

Г. Н. Аквилева, З. А. Клепинина [2] определяют методические приемы, как элементы того или иного метода, выражающие отдельные действия учителя и обучающихся в процессе преподавания и учения.

Проанализировав работы многих авторов [67; 71; 74; 116; 128; 141], определим методические приемы как составную

часть методов обучения, т.е. такие способы учебной работы учителя и обучающихся, которые могут быть выражены в виде перечня составляющих приемов — действий, адекватных специфике изучаемого материала.

В процессе изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне обучающимся можно предложить ряд методических приемов.

Методический прием 1 «Обобщенные планы»

Анализ методики обучения физике в основной школе, разработанной под руководством академика А.В. Усовой [141] показывает, что при ознакомлении обучающихся с новыми для них научными понятиями необходимо предоставлять им ориентировочную основу действий в виде обобщенных планов.

План изучения явлений

1. Выявить внешние признаки явлений (признаки, по которым обнаруживается явление).
2. Условия, при которых протекает (происходит) явление.
3. Сущность явления, механизм протекания его (на основе опытов или на основе работы с учебником); объяснение явления на основе известных научных теорий.
4. Определение явления.
5. Связь данного явления с другими явлениями.
6. Количественные характеристики явления (величины, характеризующие явление, связь между величинами, формулы, выражающие эту связь).
7. Использование явления на практике.
8. Способы предупреждения вредного действия явления на человека и окружающую среду.

План изучения величин

1. Какое явление и свойство тел (веществ) характеризует данная величина.
2. Определение величины.
3. Определительная формула (для производной величины – формула, выражающая связь данной величины с другими).
4. Какая величина – скалярная или векторная.
5. Единица величины в СИ.
6. Способы измерения величины.

План изучения законов

1. Связь, между какими явлениями или величинами выражает данный закон?
2. Формулировка закона.
3. Когда и кто впервые сформулировал данный закон?
4. Математическое выражение закона.
5. Опыты, подтверждающие справедливость закона.
6. Учет и использование закона на практике.
7. Границы применения закона.

План изучения теорий

1. Опытные факты, послужившие основанием для разработки теории (эмпирический базис, основание теории).
2. Основные понятия теории.
3. Основные положения (постулаты, принципы и законы) теории, ядро теории.
4. Математический аппарат теории (основные уравнения).
5. Круг явлений, объясняемых теорией.
6. Явления и свойства тел (частиц), выводы, предсказываемые теорией.

План изучения приборов

1. Назначение прибора.
2. Принцип действия прибора (какое явление или закон положен в основе работы прибора).
3. Схема устройства прибора (его основные части, их назначение).
4. Правила пользования прибором.
5. Область применения прибора.

При использовании обобщенных планов на учебных занятиях учитель должен знать особенности материала учебника и при необходимости проводить корректировку материала.

Методический прием 2 «Решение экспериментальных и профессионально-ориентированных физических задач»

Использование экспериментальных и профессионально-ориентированных задач по физике в классах химико-биологического профиля описано в параграфе 2.3.

Методический прием 3 «Проектная деятельность»

В условиях перехода на новые образовательные стандарты на первое место выступают интерактивные методы обучения, одним из которых является метод проектов. Именно этот метод позволяет организовать учебный процесс таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в активный процесс познания.

Значимость проектной деятельности обусловлена тем, что важнейшей задачей современной системы образования является формирование универсальных учебных действий (УУД). Как показывает практика, проектная деятельность детей, организуемая

на уроках и во внеурочное время, способствует достижению личностных, предметных и метапредметных результатов.

Изучив литературу [23; 26; 44; 68; 112; 132; 141], делаем вывод, что «проектная деятельность» это совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность обучающихся, учителя, родителей, направленная на выработку исследовательских умений (постановка проблемы, сбор и обработка информации, проведение экспериментов, анализ полученных результатов) и приобщающая к жизненно важным проблемам. Пример использования проекта представлен в параграфе 2.4.

Методический прием 4 «Викторины»

Викторины являются частью игровой деятельности. Во время проведения урока с использованием игровых ситуаций учебная деятельность подчиняется правилам игры, а учебный материал становится ее средством. В учебной деятельности обязательно присутствует элемент соревнования, который побуждает обучающихся к активной умственной деятельности, заставляет четко и быстро формулировать ответ, делать выводы. Игровые занятия предполагают деление класса на группы, здесь проявляется коммуникативная деятельность, которая позволяет обучающимся во время игры сплотиться, сосредоточиться на общем деле. Команды отвечают на вопросы по очереди. Если ответ неверный или оказался трудным, то возможность получить балл правильного ответа передается участнику следующей команды. В результате игры определяется команда-победитель, которая больше всех набрала баллов. Учитель на свое усмотрение выбирает систему поощрений: оценка, грамота, приз и др.

Примерные вопросы для викторины по теме «Биофизика зрения»:

- 1) Что изучает биофизика?
- 2) Какую форму имеет роговица человека?
- 3) Какой формы зрачок у осьминога?
- 4) Кому яркие звезды кажутся крупнее: человеку с нормальным зрением или близорукому? Почему?
- 5) Во время хирургических операций, тень от рук хирурга закрывает операционное поле. Как устранить это неудобство?
- 6) В каком случае – при дальнозоркости или близорукости – очки увеличивают освещенность зрачка?
- 7) Величина глазного яблока человека?
- 8) Какой диаметр роговицы человека?
- 9) Сколько глаз имеет пчела?
- 10) Как называется приспособление глаза к видению на разных расстояниях?
- 11) Чем в основном обусловлено преломление световых лучей, проникающих в глаз, – роговицей, хрусталиком или стекловидным телом?
- 12) Для чего человеку необходимо знать законы отражения и преломления света?

Методический прием 5 «Физические диктанты»

Физические диктанты позволяют проверить знания обучающихся всего класса, дают возможность подготовить их к усвоению нового материала, к урокам решения задач, провести обобщение изученного, выявить прочность усвоения материала, развивают память и внимание ученика, формируют умение работать в заданном темпе, быстро принимать правильные решения, что важно для подготовки к жизни.

Технология написания диктанта достаточно проста: учитель читает вступительную часть в оптимальном темпе, а обучающиеся на листке бумаги записывают номер вопроса и ответ. В качестве такого диктанта предложим несколько следующих вариантов (таблицы 14-17):

Таблица 14 — Пример физического диктанта на тему «Свет. Отражение и преломление света»

1 вариант	2 вариант
Перечислите естественные источники света.	Перечислите искусственные источники света.
Что такое луч света?	Что называется преломлением света?
Сформулируйте закон прямолинейного распространения света.	Сформулируйте закон отражения света.
Что называется углом падения?	Что называется углом отражения?
Угол падения луча на зеркало равен 0 градусов. Чему равен угол отражения?	Угол падения луча на зеркало равен 30 градусов. Чему равен угол отражения?

Таблица 15 — Пример физического диктанта на тему «Линзы. Оптическая сила линзы»

1 вариант	2 вариант
1	2
Что такое линза?	Что называют фокусом линзы?
Что такое оптический центр линзы?	Что называют главной оптической осью линзы?
Что такое собирающая линза?	Что такое рассеивающая линза?

Продолжение таблицы 15

1	2
Что называется оптической силой линзы?	Единица измерения оптической силы.
Формула тонкой линзы, если линза рассеивающая.	Формула тонкой линзы, если линза собирающая.

Таблица 16 – Пример физического диктанта на тему «Глаз. Зрение»

1 вариант	2 вариант
Какое изображение получается на сетчатке глаза?	Что происходит с размером зрачка при переходе из темноты на свет? Почему?
Какой глаз называется близоруким? Как исправить этот недостаток?	Какой глаз называется дальнозорким? Как исправить этот недостаток?
Что такое аккомодация глаза?	Что такое дисперсия света?

Таблица 17 — Пример физического диктанта на тему «Оптические явления»

1 вариант		2 вариант	
Физическая величина	Единица измерения	Физическая величина	Единица измерения
Оптическая сила	...	Фокусное расстояние	...
Расстояние от предмета до линзы	...	Расстояние от линзы до изображения	...
Угол падения	...	Угол отражения	...

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
Показатель преломления	...	Скорость света, чему равна	...
Формула оптической силы		Формула фокусного расстояния	
Формула тонкой линзы, если линза собирающая		Формула тонкой линзы, если линза рассеивающая	

Методический прием 6 «Кейс-технология»

Кейс-метод – метод анализа ситуаций. Суть его в том, что обучающимся предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Кейс представляет собой некоторую ролевую систему. Действия в кейсе либо даются в описании, и тогда требуется их осмыслить (последствия, эффективность), либо они должны быть предложены в качестве способа разрешения проблемы. Следовательно, практические действия представляются эффективным средством формирования профессиональных качеств обучаемых [143].

К примеру, «Оптические приборы в медицине», «Оптика в нашей жизни», «Глаз. Зрение. Очки», «Гигиена зрительного анализатора».

Кейс на тему «Глаз как оптическая система. Дефекты зрения и их коррекция»

Орган зрения человека – глаз – одно из самых совершенных и в то же время самых простых оптических устройств. Как устроен глаз? Почему некоторые люди плохо видят и как скорректировать их зрение? С какими общностями зрения связано производство мультипликационных фильмов?

Вспомним строение глаза (рисунок 1).



Рисунок 1 — Строение глаза

Глаз человека – это оптическая система, состоящая из нескольких оптических элементов, которые в совокупности предназначены для создания изображения.

Глаз имеет форму шара диаметром примерно 2,5 см. Снаружи глаз покрыт плотной непрозрачной оболочкой – склерой. Передняя часть склеры переходит в прозрачную роговую обо-

лочку – роговицу, которая действует как собирающая линза и вместе с глазной жидкостью обеспечивает 75 % способности глаза преломлять свет. Изнутри склера покрыта сосудистой оболочкой, которая в передней части глаза переходит в радужную оболочку – радужку. В центре радужки расположено круглое отверстие – зрачок. Зрачок сужается при увеличении освещенности и расширяется при ее ослаблении.

Способность глаза приспосабливаться к изменению освещенности называют адаптацией.

За зрачком расположен хрусталик — собирающая линза, которая благодаря скрепленным с ней мышцам может изменять свою кривизну, а значит, оптическую силу.

В создании изображения принимает участие и стекловидное тело – прозрачная студенистая масса, заполняющая пространство между хрусталиком и сетчаткой.

Свет, попадающий в глаз, преломляется в роговице, глазной жидкости, хрусталике и стекловидном теле. В результате на сетчатке образуется действительное, уменьшенное, перевернутое изображение предмета (рисунок 2).

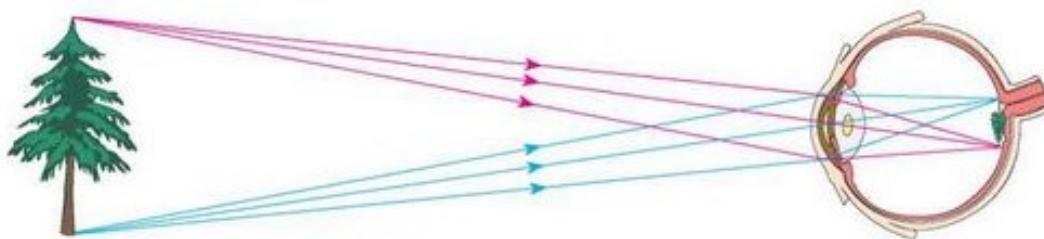


Рисунок 2 — Изображение на сетчатке глаза – действительное, уменьшенное, перевернутое

Почему человек видит отдаленные и расположенные рядом предметы?

Если у человека хорошее зрение, он видит четкими как далеко, так и близко расположенные предметы. Такое возможно потому, что при изменении расстояния до предмета хрусталик изменяет свою кривизну, т.е. изменяет свою оптическую силу.

Способность хрусталика изменять свою кривизну при изменении расстояния до рассматриваемого предмета называют аккомодацией.

Если человек смотрит на удаленные предметы, то лучи, исходящие от этих предметов и попадающие в глаз, практически параллельны. В этом случае глаз наиболее расслаблен (вспомните: задумавшись, мы смотрим как будто вдаль). Чем ближе расположен предмет, тем сильнее напрягается глаз (мышцы глаза увеличивают кривизну хрусталика).

Наименьшее расстояние, на котором глаз видит предмет, практически не утомляясь, называют расстоянием наилучшего зрения.

Для человека с нормальным зрением расстояние наилучшего зрения – примерно 25 см (именно на таком расстоянии он держит книгу при чтении).

Инерция зрения

Если мы будем быстро перемещать в темноте бенгальский огонь, то увидим светящиеся фигуры, образованные «огненным контуром». Во время быстрого вращения карусели ее разноцветные лампы, сливаясь, выглядят для нас как кольца. Наши глаза все время мигают, при этом мы не замечаем, что на некоторый интервал времени предмет, на который мы смотрим, становится невидимым.

Описанные явления объясняются инерцией зрения. Дело в том, что, после того как изображение предмета исчезает с сетчатки глаза (предмет перемещают, прекращают освещать, закрывают непрозрачным экраном и т. п.), зрительный образ, вызванный этим предметом, сохраняется в течение 0,1 с.

Инерцию зрения широко используют в анимационном кино. Картинки на экране сменяются очень быстро (24 раза в секунду), и во время их смены экран не освещается, однако зритель этого не замечает, – он просто видит ряд чередующихся картинок. Так на экране создается иллюзия движения.

Сколько картинок нужно нарисовать художнику, чтобы получить мультипликационный фильм продолжительностью всего 10 мин?

На инерции зрения также основано применение стробоскопа. (Стробоскоп представляет собой источник света, излучающий световые вспышки через малые равные интервалы времени.) При фотографировании объектов, освещенных стробоскопом, получают стробоскопические фотографии (рисунок 3).

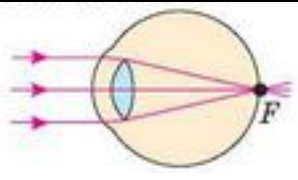
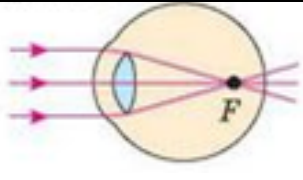
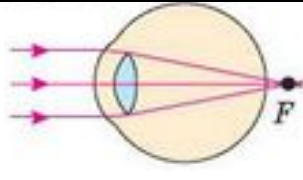


Рисунок 3 — Стробоскопическая фотография гимнаста

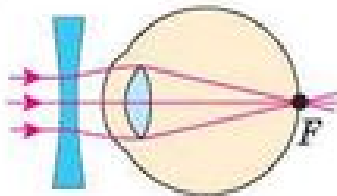
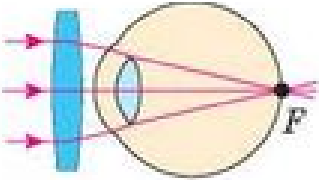
Проанализируем таблицу 18, где представлены данные о недостатках зрения и их коррекции. Определите оптическую силу оптической системы «нормальный глаз».

Таким образом, с точки зрения физики глаз – оптическая система, основные элементы которой – роговица, глазная жидкость, хрусталик, стекловидное тело. Свет преломляется в этой оптической системе, и в результате на сетчатке образуется уменьшенное, действительное, перевернутое изображение предмета.

Таблица 18 — Дефекты зрения и их коррекции

Нормальное зрение	Недостатки зрения	
	Близорукость	Дальнозоркость
Фокус F оптической системы глаза в спокойном состоянии расположен на сетчатке.	Фокус F оптической системы глаза в спокойном состоянии расположен перед сетчаткой.	Фокус F оптической системы глаза в спокойном состоянии расположен за сетчаткой.
		
На сетчатке создается четкое изображение отдаленных предметов.	На сетчатке создается размытое изображение отдаленных предметов.	На сетчатке создается размытое изображение отдаленных предметов.

Продолжение таблицы 18

1	2	3
Расстояние наилучшего зрения – примерно 25 см. На таком расстоянии человек с нормальным зрением читает книгу.	Расстояние наилучшего зрения менее 25 см. Близорукий человек читает книгу, приближая ее к глазам.	Расстояние наилучшего зрения более 25 см. Дальнозоркий человек читает книгу, отдаляя ее от глаз.
Фокусное расстояние нормального глаза равно приблизительно 1,71 см. Определите оптическую силу оптической системы «нормальный глаз».	Корректируется ношением очков с рассеивающими линзами. 	Корректируется ношением очков с собирающими линзами. 

Контрольные вопросы

1. Назовите оптические элементы глаза и их функции.
2. Как реагирует зрачок на изменение освещенности?
3. Почему человек с нормальным зрением может одинаково четко видеть, как далеко, так и близко расположенные предметы?
4. Что такое инерция зрения? Приведите примеры.
5. Какой недостаток зрения называют близорукостью? дальнозоркостью? Как их можно скорректировать?

Используя теорию данного кейса решите задачи:

1. Оптическая сила линз бабушкиных очков – 2,5 дптр. Определите фокусное расстояние этих линз. Какой недостаток зрения у бабушки?

2. На каком минимальном расстоянии от глаза человек с нормальным зрением должен держать зеркальце, чтобы, не утомляясь, видеть четкое изображение глаза?

3. Почему, чтобы лучше видеть, близорукий человек щурится?

4. Почему даже в чистой воде человек без маски плохо видит?

5. Мальчик держит книгу на расстоянии 20 см от глаз. Определите оптическую силу линз, необходимых мальчику, чтобы читать книгу на расстоянии наилучшего зрения для нормального глаза.

6. Проведите аналогию между фотоаппаратом и глазом человека. Какие функции глаза выполняют разные части фотоаппарата? При необходимости обратитесь к дополнительным источникам информации.

7. Воспользуйтесь дополнительными источниками информации и узнайте о методах профилактики дефектов зрения. Как можно исправить зрение?

Выполните экспериментальное задание.

Возьмите разные очки и предложите несколько способов, с помощью которых можно определить, какой недостаток зрения (близорукость или дальнозоркость) корректирует каждая пара. Проверьте, «работают» ли эти способы.

Методический прием 7 «Прием да-нет»

Это прием, способствующий актуализации знаний обучающихся и активизации мыслительной деятельности. Данный прием дает возможность быстро включить обучающихся в мыслительную деятельность и логично перейти к изучению

темы урока. Формирует следующие умения: умение оценивать ситуацию или факты; умение анализировать информацию; умение отражать свое мнение. Обучающимся предлагается выразить свое отношение к ряду утверждений по правилу: да, нет. Приведем, следующий пример:

1. Линза – это прозрачное тело, ограниченное сторонами, которые представляют собой сферические поверхности?

2. Вогнутыми линзами называются те, у которых края толще, чем середина, выпуклыми – у которых края тоньше, чем середина?

3. Есть ли в радуге фиолетовый цвет?

4. На линзу фотообъектива села муха. Отражится ли это на качестве снимка?

5. Изображение предмета в зеркале перевернутое?

6. Является ли сетчаткой отверстие в радужной оболочке, через которое в глаз проникают световые лучи?

7. Может ли диаметр глаза человека быть 17 мм?

8. Мальчик носит очки с рассеивающими линзами, у него дальность зрения?

9. Расстояние наилучшего зрения 20 см?

10. Оптический прибор, предназначенный для наблюдения очень малых объектов, это телескоп?

Методический прием 8 «Экскурсии»

Особое значение имеют производственные экскурсии, т.к. они позволяют показать физические явления, в том виде, в каком они встречаются человеку в жизни, на производстве. Это очень важно для профориентации обучающихся. Основным принципом организации экскурсий является их связь с учебным матери-

алом [116]. Некоторые экскурсии можно проводить совместно с учителями химии и биологии. Многие технологические процессы обуславливаются целым комплексом различных физико-химических и биологических явлений, поэтому взаимосвязь физических, химических, биологических явлений видна во время таких экскурсий очень ясно. Для целенаправленного восприятия определяется задание – составление отчета об экскурсии в произвольной форме. Как правило, это доклад, реферат, сочинение, фотоотчет, видеоролик.

В ходе экскурсии обучающиеся ведут рабочие записи, зарисовки, делают фотографии. Экскурсионный материал используется в последующем учебном процессе как раздаточные материалы для лабораторных работ и профессионально-ориентированных задач, изготовления стендов, таблиц, схем, плакатов.

Экскурсии в научные лаборатории и институты, где обучающиеся знакомятся с факультетами и кафедрами вуза, с методами научных исследований, оборудованием лабораторий, проводят эксперименты, знакомятся с людьми, чьи профессии лежат в основе физики, химии и биологии.

План мероприятий (экскурсии) для химико-биологического профиля представлен в параграфе 3.1.

Методический прием 9 «Олимпиады»

Особое место среди всех приемов организации деятельности обучающихся, способствующих реализации творческого потенциала занимает участие в предметных олимпиадах [41; 43; 46].

Как отмечают О.Р. Шефер, В.В. Кудрина, И.Ю. Кудрина [150], судить о повышении качества образовательных услуг, предоставляемых образовательным учреждением, можно по ряду параметров, важнейшими из которых являются:

- баллы, получаемые выпускниками при сдаче ГИА;
- массовое участие обучающихся в различных предметных олимпиадах и интеллектуальных конкурсах (таблица 19);
- выход обучающихся на III – V этапы Всероссийских олимпиад школьников (I этап – школьный, II этап – муниципальный, III этап – региональный, участники – призеры и победители муниципального этапа, IV этап – заключительный этап, участники – призеры и победители регионального этапа).

Следовательно, подготовка и участие в олимпиадах может:

- повысить интерес обучающихся к физике и профильным предметам (химии, биологии), углубить их знания и развить умения в этих областях [47; 50; 51; 53; 64];
- выявить талантливых обучающихся, обладающих способностями, необходимыми для участия в олимпиадном движении, и проявляющих интерес к физике и химии, биологии;
- в профессиональной ориентации обучающихся;
- подготовить к государственной итоговой аттестации по профильным предметам и по физике.

Таблица 19 — Виды школьных олимпиад для обучающихся классов химико-биологического профиля

Название олимпиады	Особенности программы олимпиады	Материалы для подготовки
1	2	3
Первые шаги в науку. Физика и исследование: Всероссийский дистанционный конкурс	Платная дистанционная олимпиада. Задания олимпиады предусматривают проведение экспериментов.	URL: http://nicsnail.ru/upload/file/Snail_Olimpiada_Fizika_14-15_2.pdf (дата обращения: 10.02.2022)
Всероссийский конкурс научно-популярных исследовательских работ школьников «Живая наука»	Бесплатная дистанционная олимпиада, теоретический заочный тур по комплексу предметов: химия, физика, математика, биология, проходит с декабря по 31 января текущего учебного года.	URL: http://www.nanometer.ru/ (дата обращения: 10.02.2022)
Центр развития молодежи: международный дистанционный интерактивный конкурс «Бионик: спектр наук»	Платный дистанционный конкурс, ноябрь-февраль. Задания конкурса проверяют уровень естественнонаучной грамотности по предметам: биология, география, физика, химия. При этом каждому заданию соответствует определенный	URL: https://bionic.cerm.ru/#science (дата обращения: 10.02.2022)

Продолжение таблицы 19

1	2	3
	вид учебно-познавательной деятельности: знание, применение и рассуждение.	
Международная Олимпиада по основам наук в Российской Федерации	<p>Платная дистанционная олимпиада, октябрь-апрель.</p> <p>Физика, химия, биология и т.д.</p> <p>Олимпиада способствует выявлению и развитию у обучающихся интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности, содействует пропаганде научных знаний, профессиональной ориентации школьников.</p>	<p>URL: https://urfodu.ru/ru/ (дата обращения: 10.02.2022)</p>
Естественно-научная игра-конкурс «Астра – природоведение для всех»	<p>Платный конкурс, ноябрь.</p> <p>Цель конкурса поддержать и развить интерес детей всех возрастов к дисциплинам естественнонаучного цикла, таких как окружающий мир и природоведение, физика и биология, экология и химия, география и астрономия.</p>	<p>URL: http://konkurs-astra.ru/ (дата обращения: 10.02.2022)</p>

Продолжение таблицы 19

1	2	3
<p>Международный игровой конкурс по естествознанию «Человек и Природа»</p>	<p>Платный конкурс, апрель. Вопросы конкурса связаны с такими предметами, как природоведение, экология, биология, география, астрономия и др. Для ответов на вопросы участникам нужны не только знания, но и умение наблюдать, мыслить, обобщать, делать выводы.</p>	<p>URL: http://konkurs-chip.ru/ (дата обращения: 04.02.2022)</p>
<p>Международные исследовательские конкурсы для школьников</p>	<p>Платные дистанционные конкурсы. Активизация и популяризация теоретической, познавательной, интеллектуальной инициативы молодых исследователей, вовлечение молодежи, ориентированной на исследовательскую деятельность, к решению актуальных научных проблем и практическому применению полученных знаний.</p>	<p>URL: https://eescience.ru/ (дата обращения: 05.02.2022)</p> <p>URL: https://sowaru.com/schoolchild/ (дата обращения: 05.02.2022)</p>

Продолжение таблицы 19

1	2	3
<p>Международная метапредметная олимпиада научного творчества «Прорыв»</p>	<p>Платная олимпиада, февраль-май. Задания олимпиады являются практико-ориентированными, проблемными, исследовательскими задачами; подход к их решению может быть разнообразным: от жизненных наблюдений до применения внепрограммных знаний и научного аппарата.</p>	<p>URL: https://www.covenok.ru/pro/ (дата обращения: 05.02.2022)</p>
<p>Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»</p>	<p>Естественные науки, ноябрь-март. Цель олимпиады выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научной (научно-исследовательской) и инженерной деятельности, пропаганды научных знаний, содействия профессиональной ориентации школьников. Входит в перечень Минобрнауки (особые права при поступлении).</p>	<p>URL: https://zv.susu.ru/ (дата обращения: 17.03.2022)</p>

Продолжение таблицы 19

1	2	3
<p>Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»</p>	<p>Ноябрь-Февраль.</p> <p>Олимпиада с исследовательской компонентой – состоящая из предметной олимпиады по направлению конкурса и защиты научного проекта по профилю секции конкурса для школьников 9-11 классов. Проводиться по двум направлениям – «Инженерные науки» и «Естественные науки», которые включают в себя шесть секций: «Инженерные науки» (Физика и астрономия, Математика, Робототехника, Информатика) и «Естественные науки» (Биология и экология, Химия).</p> <p>Входит в перечень Минобрнауки (особые права при поступлении).</p>	<p>URL: https://mephi.ru/entrant/events/olimpiads/junior/ (дата обращения: 17.03.2022)</p>
<p>Олимпиада школьников Санкт-Петербургского государственного университета</p>	<p>Октябрь-Март.</p> <p>Физика, медицина, биология, химия т.д.</p> <p>Предоставления особых прав (СПбГУ) победителям и призерам олимпиад школьников.</p>	<p>URL: https://olympiada.spbu.ru/ (дата обращения: 17.03.2022)</p>

Продолжение таблицы 19

1	2	30
<p>Поволжская открытая олимпиада школьников «Будущее медицины»</p>	<p>Январь-Март. Целями и задачами олимпиады является выявление и развитие интереса к медицине, и формирование стимулов у школьников к приобретению знаний по фундаментальным дисциплинам, создания условий для выявления одаренных и талантливых детей с целью дальнейшего их интеллектуального развития и профессиональной ориентации.</p>	<p>URL: https://будущеемедицины.рф/ (дата обращения: 17.03.2022)</p>
<p>Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии</p>	<p>Октябрь-Март. Профориентированная олимпиада. Медицина, химия и биология. Входит в перечень Минобрнауки (особые права при поступлении).</p>	<p>URL: https://www.sechenov.ru/univers/structure/facultie/dovuz/olimpiady/ (дата обращения: 17.03.2022)</p>

Продолжение таблицы 19

1	2	3
<p>Всероссийская Интернет-олимпиада «Нанотехнологии - прорыв в будущее!»</p>	<p>Октябрь-Март. Проводится в два этапа: заочный (отборочный Интернет-тур) и очный. Основной, теоретический тур олимпиады для школьников, проводится по комплексу предметов – химия, физика, математика и биология. Отдельно проводится конкурс проектных работ школьников – «Гениальные мысли». Входит в перечень Минобрнауки (особые права при поступлении).</p>	<p>URL: http://enanos.nanometer.ru/ (дата обращения: 17.03.2022)</p>
<p>Межрегиональная олимпиада школьников «Будущие исследователи - будущее науки»</p>	<p>Сентябрь-Апрель. Основные предметы биология, история, математика, русский язык, физика, химия. Целями и задачами Олимпиады являются выявление творческих способностей и развитие интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности у школьников; создание условий</p>	<p>URL: http://www.unn.ru/bibn/ (дата обращения: 17.03.2022)</p>

Продолжение таблицы 19

1	2	3
	<p>для интеллектуального развития и поддержки одаренных детей; пропаганда научных знаний, содействие профессиональной ориентации школьников.</p> <p>Входит в перечень Минобрнауки (особые права при поступлении).</p>	
<p>Олимпиада Национальной технологической инициативы</p>	<p>Сентябрь-Апрель.</p> <p>Олимпиада НТИ проходит в три этапа: отборочный индивидуальный, отборочный командный и финал (календарь). Финалисты будут работать с реальным инженерным оборудованием, применяя на практике продемонстрированные на отборочных этапах знания.</p> <p>Профили: наносистемы и наноинженерия, инженерные биологические системы, когнитивные технологии, нейротехнологии и т.д.</p> <p>Входит в перечень Минобрнауки (особые права при поступлении).</p>	<p>URL: https://nti-contest.ru/ (дата обращения: 17.03.2022)</p>

Методический прием 10 «Внеурочная деятельность (кружки, вечера, КВН)»

Занятия внеурочной деятельностью играют значительную роль в достижении результатов в обучении. Применение знаний, умений и навыков – важнейшее условие подготовки обучающихся к жизни, путь установления связи теории с практикой в учебно-воспитательной работе.

При организации занятий биофизического кружка желательно предусматривать подготовку обучающихся к проведению лабораторных работ, к примеру, по выращиванию растений и животных. Лабораторная работа по сельскому хозяйству может проводиться по тематике, связанной с применением знаний по физике. Например, изучение режима освещенности и его влияния на развитие растений.

На отчетном занятии кружка ученики докладывают о проделанной работе, демонстрируют коллекции, фотоснимки изучаемых объектов, зачитывают записи проведенных наблюдений. При этом можно подготовить выпуск учебного фильма с участием школьников. На этом же занятии редколлегии кружка поручается выпуск газеты по его материалам.

Подобным образом организуются различные вечера, например, посвященные «Дню здоровья», проведение пропаганды среди школьников и населения здорового образа жизни, обратив внимание на профилактику и гигиену зрения. Профориентационные вечера такие, как: «Биология и профессия», «Химия и профессия», «Физика и профессия».

Проведению каждого вечера предшествует большая подготовительная работа: разрабатывается программа вечера, распределяются между организаторами темы докладов и сообще-

ний, готовятся его занимательная часть (вопросы викторины, биофизические игры, кроссворды), номера художественной самодеятельности (инсценировки), художественное оформление, выставка натуралистических работ обучающихся. Отдельно ведется работы по отбору заданий с межпредметным содержанием [73; 78; 127; 137; 139]. Ценность такой подготовки к проведению вечеров, прежде всего, заключается в том, что школьники приобщаются к самостоятельной работе с различной научно-популярной и справочной литературой (при этом расширяется их биофизический кругозор), осмысливают и творчески перерабатывают найденную информацию.

Большое значение в развитии интереса к внеклассной работе по физике, биологии и химии имеют выставки лучших работ обучающихся. Их организацию целесообразнее всего приурочить к проведению какого-либо биологического вечера (или праздника), к итоговому занятию кружка, к началу учебного года. На выставке могут быть представлены дневники наблюдений обучающихся, фотоснимки, сделанные в природе, коллекции и гербарии, выращенные растения и пр.

Биофизические и физико-химические КВН проводят по примеру телевизионных КВН. Для проведения КВН отбирают две команды, каждая из которых недели за 2-3 до начала состязания готовит биофизическое или физико-химическое приветствие для команды-соперника, вопросы, загадки, стихотворения и рассказы о живой природе. Для оценки работы команд во время состязания избирается жюри, в состав которого входят учителя-предметники, актив класса, классный руководитель обучающихся, при желании можно позвать родителей школьников. Руководит всей работой учитель – организатор КВН. Он

рекомендует участникам соответствующую литературу, интересуется ходом подготовки игры, проводит консультации, дает советы, как можно интереснее реализовать те или иные задумки команд.

Приглашаются болельщики – все желающие обучающиеся школы и их родители. Дату проведения КВН сообщают заблаговременно: в вестибюле школы вывешивается красочно оформленное объявление.

Использование методических приемов открывает широкие возможности как для проявления педагогической творческой инициативы учителя, так и для многообразной познавательной деятельности обучающихся. В процессе занятий обучающиеся развивают творческие способности, инициативу, наблюдательность и самостоятельность, приобретают трудовые умения и навыки, развивают интеллектуальные, мыслительные способности, вырабатывают настойчивость и трудолюбие, углубляют знания по физики и химико-биологическим дисциплинам, развивают интерес к окружающей природе, учатся применять полученные знания на практике, а в следствии формируется естественнонаучное мышление.

2.3 Использование экспериментальных профессионально-ориентированных задач по физике в классах химико-биологического профиля

Одним из средств обеспечения обучающихся классов химико-биологического профиля знаниями и умениями по физике, а также умениями использовать эти знания при усвоении содержания дисциплин химико-биологического цикла, является организация деятельности по решению разнообразных учебных задач.

Выполнение любой работы начинается с постановки задачи, которая формируется с помощью учителя. За время обучения физике обучающиеся решают огромное количество задач, и это правильно без задач курс физики не может быть понят. Понятие «задача» требует четкого понимания. Рассмотрим несколько точек зрения. Так, Л.Л. Гурова определяет задачу как объект мыслительной деятельности, содержащей требование некоторого практического преобразования или ответа на теоретический вопрос посредством поиска условий, позволяющих раскрыть связи (отношения) между известными и неизвестными элементами [47].

А.Ф. Эсаулов определяет задачу следующим образом: это более или менее определенные системы информационных процессов, несогласованное или даже противоречивое соотношение между которыми, вызывает потребность в их преобразовании [168].

В процессе обучения физике важно понимание сущности физической задача, дадим несколько определений.

Физической задачей в учебной практике, по мнению С. Е. Каменецкого, обычно называют небольшую проблему, которая в общем случае решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики [59].

Физическая задача, считает Б.С. Беликов, — это физическое явление (совокупность явлений), точнее — его словесная модель с некоторыми известными и неизвестными физическими величинами, характеризующими это явление [28].

Физическая задача, по мнению А.В. Усовой и А.А. Боброва, — это ситуация, требующая от обучающихся мыслительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике и на развитие мышления [143].

Из приведенных определений, сделаем вывод, что физический эксперимент является одним из элементов физической задачи, а физическая задача — это проблема, которая требует знания законов, методов физики, формирует логическое мышление, развивает математические умения, способствует применению физических знаний на практике.

Отметим основные функции решения задач в обучении физике, которые представлены в работах Г. Д. Бухаровой, Е. С. Валовичем, М. А. Драпкиным, Н. Н. Тулькибаевой, Л. М. Фридманом:

- вводно-мотивационная;
- познавательная;
- развивающая;
- воспитывающая;
- иллюстративная;

- практического применения изучаемых физических законов и закономерностей;
- формирования у обучающихся специальных физических умений и навыков;
- формирования у обучающихся межпредметных умений и навыков;
- формирования у обучающихся общих умений и способностей;
- контрольно-оценочная [136; 140].

Обучение физике требует использования различных видов задач. Обратим внимание на предложенную А. В. Усовой [141] классификацию физических задач (таблица 20).

Остановимся подробнее на понятии «экспериментальная задача».

Экспериментальные задачи – это задачи, при решении которых с той или иной целью используется физический эксперимент. К основным видам физического эксперимента относят: демонстрационные и лабораторные опыты, наблюдения. Физический эксперимент позволяет решить следующие задачи: учит применять знания на практике; служит средством обучения; формирует необходимые в жизни и труде практические навыки и умения; вырабатывает такие качества личности, как трудолюбие, настойчивость, целеустремленность и др. [141].

Таблица 20 — Классификация физических задач

Признак классификации	Вид задачи
По содержанию	Конкретные Абстрактные Политехнические Исторические
По дидактической цели	Тренировочные Творческие Контрольные
По способу задания условия	Текстовые Задачи – графики Задачи – рисунки Задачи – опыты
По степени трудности	Простые Сложные Комбинированные
По основному способу решения	Логические Экспериментальные Вычислительные Графические

Если в задаче содержатся все данные, необходимые для ее решения, и надо только проверить ответ с помощью опыта, то ее решение и оформление производиться так же, как решение и оформление тестовой задачи. А в которых данные получаются в результате опыта, состоит из следующих элементов: постановки задачи, анализа условия, измерений, расчета результата, опытной проверки результата [109].

Например, *измерьте коэффициент преломления налитой в мензурку жидкости и определите фокусное расстояние выданной линзы.*

В. В. Кудинов различает понятия «экспериментальная задача» и «экспериментальное задание». Под экспериментальным заданием понимает задание, требующее только непосредственных измерений, без дальнейшего использования результатов этих измерений в качестве исходных данных для определения других величин или выполнения наблюдений и выделения существенных признаков явлений и объектов, их объяснения на основе имеющихся знаний. К экспериментальным задачам относит такие физические задачи, постановка и решение которых органически связаны с экспериментом: с различными измерениями, воспроизведением физических явлений, наблюдениями за физическими процессами, сборкой установок и т.д. В них эксперимент служит для получения недостающих данных [72].

В. А. Зибер выделяет задачи-опыты, характерной особенностью, которой является выставленные для обучающихся простые физические приборы, предметы и материалы, собранные или не собранные в экспериментальную установку, причем в последнем случае сами обучающиеся осуществляют сборку нужной для задачи установки. Предлагает, в условии некоторых задач ставить вопрос только об опытном решении, однако, при этом обучающимся говорится и подчеркивается, что решение любой задачи-опыта требует обязательного объяснения тех физических явлений и законов, которые связаны с ней и ее решением. Вместе с задачами-опытами использует дополнительные вопросы, которые чаще всего представляют

собой также задачи-опыты, но для них не дается экспериментальной установки по различным соображениям [54].

В. Г. Разумовский [125] обращает внимание на творческие задачи – это задачи, в которых сформулировано определенное требование, выполнимое на основе знания физических законов, но в которых отсутствуют какие-либо прямые и косвенные указания на те физические явления, законами которых следует воспользоваться для решения этих задач. Так же называет основные этапы решения такой задачи: формулировка проблемы; теоретическое ее решение; проверка правильности решения и материальное осуществление или опытная проверка найденного решения.

В. Г. Разумовский делит творческие задачи на: «исследовательские» (которые отвечают на вопрос, почему так происходит?) и «конструкторские» (которые отвечают на вопрос, как сделать, построить, измерить, добиться какого-либо эффекта?).

Говоря о значении творческих задач, В. Г. Разумовский отмечает, что признак творчества — новизна только для ученика и только такие задачи ведут к приобретению обучающимися по-настоящему глубоких знаний, умений и навыков.

И. Г. Антипин [4], А. В. Усова [137; 139; 141] делят экспериментальные задачи на качественные и количественные.

В решении качественных задач отсутствуют числовые данные и математические расчеты. В этих задачах от обучающихся требуется или предвидеть явление, которое должно совершиться в результате опыта, или самому воспроизвести физическое явление с помощью данных приборов.

Например, расположите предмет на расстоянии между F и $2F$ от линзы, получите его изображение на экране, опишите

свойства этого изображения, выполните построение и объясните наблюдаемые свойства. Составьте краткий отчет об исследовании. Краткий отчет об исследовании должен содержать следующие пункты:

- а) схема установки;
- б) описание свойств полученного изображения;
- с) вывод — объяснение характера свойств изображения.

При решении количественных задач сначала производят необходимые измерения, а затем, используя полученные данные, вычисляют с помощью математических формул ответ задачи.

Например, используя оптическую скамью, собирающую линзу, обозначенную Л1, экран и держатель для экрана, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве предмета используйте освещенное окно.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета оптической силы линзы;
- 3) укажите результаты измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите численное значение оптической силы линзы.

По месту эксперимента, по степени его участия в решении экспериментальных задач разделяют на несколько групп:

– задачи, в которых для получения ответа приходится либо измерять необходимые величины, либо использовать паспортные данные приборов, либо экспериментально проверять эти данные;

– задачи, в которых ученики самостоятельно устанавливают зависимость и взаимосвязь между конкретными физическими величинами;

– задачи, в условии которых дано описание опыта, а ученик должен предсказать результат;

– задачи, в которых ученик должен с помощью данных ему приборов и принадлежностей показать конкретное физическое явление без указаний на то, как это сделать;

– задачи на глазомерное определение физических величин с последующей экспериментальной проверкой правильности ответа;

– задачи с произвольным содержанием, в которых решаются конкретные практические вопросы.

Экспериментальные задачи по физике различают по форме постановки: для домашнего задания, для решения в классе самостоятельно или с учителем. Экспериментальные задачи для домашних заданий имеют свои специфические особенности и характерные признаки. Эти задачи, во-первых, стимулируют самостоятельную работу обучающихся и, следовательно, развивают у них способности самостоятельно приобретать знания; во-вторых, — реализуют индивидуально-дифференцированный подход к их решению [51].

Переход на федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) на всех уровнях образования потребовало использования практико-ориентированных и профессионально-ориентированных задач [70; 86; 88; 155]. Н. В. Никаноркина, определяет профессионально-ориентированную задачу как задачу, условие и требование которой представляют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности [94].

В практике школьного обучения в классах химико-биологического профиля, где физика изучается на базовом уровне, но с учетом профильной направленности мы используем профессионально-ориентированные физические задачи — задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности медицинского работника, а исследование этой ситуации средствами физики способствует профессиональному развитию личности обучающегося [52].

Анализ публикаций о роли задач в мотивации обучения, организации самообразовательной деятельности обучающихся, формировании у них мировоззрения, предметных и метапредметных знаний и умений [61; 69; 142; 147; 148; 157], позволяет выделить особенности физических профессионально-ориентированных задач, используемых в классах химико-биологического профиля:

1) задача должна описывать ситуацию, возникающую в профессиональной деятельности будущего медицинского работника;

2) в задаче должны быть неизвестны характеристики некоторого профессионального объекта или явления, которые надо исследовать субъекту по имеющимся известным характеристикам с помощью средств физики;

3) решение задач должно способствовать прочному усвоению физических знаний, приемов и методов, являющихся одной из основ профессиональной деятельности будущего медицинского работника;

4) задачи должны обеспечить усвоение взаимосвязи физики с химией и биологией;

5) содержание задачи и ее решение требуют знаний по профильным предметам;

б) решение задач должно обеспечивать физическое и профессиональное развитие личности будущего медицинского работника.

В каждом разделе курса физики можно выделить профессионально-ориентированные задачи и экспериментальные профессионально-ориентированные задачи для классов химико-биологического профиля. Анализ учебно-методических комплектов по физике для средней школы показывает, что такие задачи, имеющие комплексный характер [146], в них представлены в небольшом количестве. Примеры таких задач приведены в таблицах 21 и 22.

Таблица 21 — Примеры профессионально-ориентированных задач по физике в классах химико-биологического профиля

Разделы физики	Пример задачи
1	2
Механика	Сердце взрослого человека за 1 сокращение прогоняет около 160 см крови. Оно сокращается примерно 70 раз в минуту, совершая работу 1 Дж за каждое сокращение. Какую работу совершает сердце за 1 день?
МКТ и термодинамика	На сколько процентов увеличивается средняя квадратичная скорость молекул воды в нашей крови при повышении температуры от 37 С до 40 С.
Электродинамика	Найдите силу и мощность электрического тока, который пойдет через организм человека, если он коснется руками сетевых проводов, находящихся под напряжением 220 В.

Продолжение таблицы 21

1	2
Оптика	Пациент при проверке зрения чётко видит буквы на расстоянии 0,16м. от глаза. Определить недостаток его зрения. Какой оптической силы очки ему требуются?
Атомная и ядерная физика	Предельно допустимая доза облучения для человека равна 0,05 Гр в год. При одном флюорографическом обследовании доза облучения составляет 0,0076 Гр. Выкуривающий 20 сигарет в день получает облучение 1,52 Гр. Какому количеству рентгеновских снимков это соответствует?

Таблица 22 — Примеры экспериментальных профессионально-ориентированных задач по физике в классах химико-биологического профиля

Раздел физики	Примеры
Механика	<ul style="list-style-type: none"> – проверка правила моментов для руки и ноги человека – измерение мышечной силы кисти руки динамометром
Электричество	<ul style="list-style-type: none"> – определение сопротивление своего тела – придумайте модель кожного термометра
Оптика	<ul style="list-style-type: none"> – изготовление модели глаза – наблюдение изменения диаметра зрачка
МКТ и термодинамика	<ul style="list-style-type: none"> – расчет индекса веса – измерение температуры тела жидкостным, жидкокристаллическим и электронным термометром

Анализ понятий «физическая задача», «экспериментальная задача по физике», «экспериментальное задание по физике», «профессионально-ориентированная задача» и основных функций процесса решения задач, позволяет сделать вывод, что задачи по физике:

- способствуют более отчетливому и более прочному усвоению изучаемого материала;
- служат для углубления и расширения знаний обучающихся;
- помогают уяснить функциональную зависимость физических величин;
- средство для применения теории на практике и установления взаимосвязи между наукой и техникой, между наукой и жизнью;
- развивают у обучающихся навыки самостоятельной работы;
- развивают у обучающихся познавательные способности;
- развивают мышление;
- позволяют в целенаправленной и удобной форме осуществлять повторение пройденного, систематизировать материал;
- являются связующим звеном между физикой и математикой, физикой с химией и биологией;
- наиболее действенное средство для контроля знаний, умений и навыков обучающихся [139; 143].

Таким образом, экспериментальные задачи формируют и развивают наблюдательность, измерительные умения, умения обращаться с приборами. Способствуют более глубокому по-

ниманию сущности явлений, умению строить гипотезу и проверять ее на практике.

Решение экспериментальных задач — важнейший вид учебной деятельности обучающегося, создает условия для развития познавательного процесса, осуществляет мыслительные действия, и конкретизирует связь между умственной работой и практикой.

Методика формирования умения решать экспериментальные задачи описана в работах, таких методистов как: А. А. Бобровым и А. В. Усовой [143], С. Е. Каменецким [59], А. А. Покровским [108], Е. В. Полицинским [109], Н. Н. Тулькибаевой [140], Т. Н. Шамало [154] и др., а также в наших исследованиях [10; 11; 14; 20; 21]. Эти работы относятся к XX веку, в них не в полной мере учтены современные требования к уровню освоения обучающимися основной образовательной программы по физике [59; 60] и особенности выполнения заданий, проверяющих владения обучающимися экспериментальными умениями, представленных в КИМ ОГЭ и ВПР, выполняемых без привлечения натурального эксперимента.

Рассмотрим методику решения экспериментальных задач, учитывая общий алгоритм решения любой физической задачи:

- 1) чтение условия задачи и краткая запись условия; переход к СИ;
- 2) выполнение рисунка, схемы или чертежа;
- 3) анализ физического содержания задачи и выявления способов решения с последующим составлением плана решения;
- 4) выполнение решения в общем виде;
- 5) вычисления;
- 6) анализ результата и проверка решения;
- 7) запись ответа [141].

Для решения экспериментальных задач необходимо составить план решения, определить способы получения некоторых данных, самостоятельно собрать установку, по возможности «сконструировать» необходимые приборы и установки.

Решение экспериментальных задач состоит из четырех этапов:

Первый этап — предусматривает знакомство с условием задачи, которое содержит утверждения и требования, перечень приборов и материалов, необходимых для эксперимента, оценку физической ситуации по условию.

На втором этапе — теоретически разрабатывается путь поиска от данных к искомому, намечается порядок проведения опыта, в случае необходимости добавляются приборы и материалы.

Третий этап — непосредственное выполнение опыта, в результате которого получают недостающие в эксперименте данные. Эти данные применяют для получения ответа.

На четвертом этапе — проверяют правдоподобность ответа, анализируют результаты эксперимента, ведут поиск других способов решения задачи, указывают пути практического использования полученных результатов.

Развитие информационного общества и возможностей IT технологий изменяют организацию образовательного процесса на всех уровнях образования, позволяя использовать виртуальные лабораторные работы и компьютерный или компьютеризированный демонстративный эксперимент. Все это превращает выполнение многих заданий в микроисследования, стимулирует развитие творческого мышления обучающихся, повышает их интерес к физике [145; 147; 148 и др.].

Например, *при изучении темы «Оптические явления» можно представить иллюстрации с различными зрительными иллюзиями.*

К экспериментальным задачам по теме «Оптические явления» можно отнести физические задачи, постановка и решение которых связаны с экспериментом, воспроизведением физических явлений, наблюдениями за физическими процессами.

Большинство таких задач строится так, чтобы в ходе решения обучающиеся сначала высказывают предложения, обосновывают умозрительные выводы, а потом проверяют их экспериментально. Такое построение учебного процесса вызывает у обучающихся большой интерес к задачам и при правильном решении большое удовлетворение своими знаниями.

Экспериментальные задачи в отличие от текстовых, как правило, требуют больше времени на подготовку и решение, а также наличия у учителя и обучающихся навыков в постановке эксперимента. Однако решение таких задач положительно влияет на качество преподавания физики.

Например, при изучении явления дифракции можно предложить эксперимент по исследованию размера тени в зависимости от размера объекта и его удаленности.

Выделим требования к деятельности учителя физики, организующего деятельность обучающихся по формированию у них умения решать экспериментальные задачи по физике:

1. Определять содержание темы «Оптические явления», в которых можно использовать экспериментальные задачи.

2. Определить материал из выделенного содержания темы «Оптические явления», используемого при выполнении экспериментальных задач.

3. Подбирать экспериментальные задачи по теме «Оптические явления» из разных сборников и пособий или составлять их самостоятельно.

4. Знать особенности методики решения экспериментальных задач и методики обучения обучающихся таким задача по теме «Оптические явления».

5. Сформировать у обучающихся структуру деятельности по решению экспериментальных задач по теме «Оптические явления».

6. Научить обучающихся различать экспериментальные задачи от других видов.

7. Сформировать у обучающихся умение (самостоятельно) решать экспериментальные задачи по теме «Оптические явления».

8. Определять уровень сформированности умения каждого обучающегося решать экспериментальные задачи по теме «Оптические явления».

Отметим основные положительные стороны применения экспериментальных задач в учебном процессе. Данный вид задач:

- способствует повышению активности обучающихся на учебных занятиях, развитию логического мышления и умению анализировать явления, заставляют ученика напряженно думать, привлекая свои теоретические знания и практические навыки, полученные на учебных занятиях для их решения;

- воспитывает у обучающихся стремление самостоятельно добывать знания и активно познавать окружающий мир;

- помогает обучающимся убедиться на конкретных примерах, что их школьные знания вполне применимы к решению практико-ориентированных проблем, распознаванию особенно-

стей физических явлений, уточнению, описывать закономерности, подтверждающие экспериментально изучаемые явления;

- способствует самостоятельному приобретению умений и навыков исследовательского характера, развитию творческих способностей;

- формирует умение составлять план решения задачи, определять способы получения экспериментальных данных, самостоятельно собирать установки, отбирать и даже «конструировать» нужные приборы для воспроизведения того или иного явления;

- формирует умение у обучающихся критический подход к результатам измерений, привычку обращать внимание на условия, при которых производится эксперимент;

- формирует умение интерпретировать результаты измерений с учетом приближенных значений, полученных в эксперименте, и понимание, что на точность измерений влияют различные причины, потому, проводя эксперимент, необходимо устранять побочные влияния;

- формирует умение решать расчетные задачи, решение которых часто сводится к подстановке чисел. Экспериментальные задачи обычно не имеют всех данных, необходимых для решения, поэтому обучающимся приходится сначала осмыслить физическое явление или закономерность, о которой говорится в задаче, выявить, какие данные ему нужны, продумать способы и возможности их определения, найти и только на заключительном этапе подставить в формулу.

Учитывая вышеприведенные методические замечания рассмотрим возможности использования экспериментальных задач на разных этапах учебного занятия.

Если содержание экспериментальной задачи раскрывает суть темы урока, а в ходе ее решения происходит усвоение вновь вводимых понятий, закономерностей и зависимостей, то ее можно предоставить обучающимся до озвучивания темы. Например, при изучении темы «Построения в тонких линзах» обучающимся предлагается задача *«Проверить, зависит ли (и если да, то как) размер изображения от расстояния между линзой и экраном?»*

В этом случае необходимо, чтобы постановка вопроса вызвала у обучающихся желание познавать новые закономерности. Одним из средств создания стимула к восприятию нового материала является постановка проблемы, в качестве которой может быть подобрана подходящая экспериментальная задача.

Условие задачи должны удовлетворять следующим требованиям:

1) все устройства, приборы, применяемые в задаче, знакомы обучающимся, все сопутствующие явления им понятны. Они затрудняются решить задачу только из-за незнания какого-то одного понятия или явления, которое и является целью или темой данного урока;

2) содержание задачи не должно подсказывать решение проблемы, которую обучающиеся разрешат в ходе урока;

3) постановка вопроса должна вызывать у обучающихся некоторое удивление, возбудить желание решить его.

Например, *перед введением понятия «спектр» можно поставить такую задачу: «Рассмотрите предметы через треугольную призму. Что вы наблюдаете?»*

После обсуждения педагог делает акцент на цветных полосках, получаемых в результате исследования. А объяснить,

почему они наблюдают это явление, которое они могут назвать «радугой», обучающиеся пока не могут, хотя и очень стараются ведь явление протекало у них на глазах. Тогда педагог и вводит новое понятие, которое объясняет опыт.

Рассмотрим примеры экспериментальных задач, используемых для проверки степени понимания обучающимися изучаемого на уроке материала, для его закрепления. Решение задач в этом случае способствует углублению и уточнению нового материала.

Например, *наблюдение образования тени и полутени от собственной руки в результате освещения несколькими источниками света в классе позволит повторить понятие дифракции света.*

Использование экспериментальных задач при проверке домашнего задания дает возможность выяснить, насколько правильно, глубоко и сознательно обучающийся усвоил ранее пройденный материал. Вызванному к доске обучающемуся предлагается карточка с текстом задачи и все необходимые приборы. Иногда полезно (если позволяет время) выдавать ему не все приборы, нужные для решения задачи, или давать их больше, чем требует решение или предоставлять право выбора всех приборов, необходимых для проведения эксперимента.

Весьма полезны 15-20 минутные упражнения для обучающихся по решению экспериментальных задач по теме занятия с последующим разбором и выяснением причин допущенных ошибок. Их можно давать как перед изучением новых понятий, так и при закреплении материала.

Например, *предоставив набор красок подвести обучающихся к пониманию образования разных цветов в результате смешивания красок.*

Далее можно повторить значения частот световых волн.

Экспериментальные задачи можно помещать в текст контрольных работ. Их содержание, количество, число вариантов однотипных задач подбирает учитель в зависимости от наличия лабораторного оборудования в физическом кабинете.

Особый интерес у обучающихся вызывает решение экспериментальных задач в качестве домашнего задания, которые могут быть как общими, одинаковыми для всех, так и индивидуальными. В любом случае, учитель должен быть уверен, что для домашних опытов обучающиеся найдут нужные приборы и предметы.

Например, в каждом доме есть простейшие оптические приборы — очки. Необходимо установить, как световые волны проходят через этот прибор.

Итак, проведение демонстрационных и лабораторных экспериментов, решение экспериментальных и профессионально-ориентированных задач при изучении темы «Оптические явления» способствует формированию интереса не только к этой теме, но и к физике у школьников.

2.4 Элективный курс по физике, ориентированный на химико-биологический профиль

Элективные курсы – третья составляющая часть учебного плана предпрофильного и профильного обучения наряду с базовыми и профильными общеобразовательными предметами. Они являются обязательными учебными предметами по выбору обучающихся из компонента образовательного учреждения.

Элективные учебные курсы выполняют широкий спектр функций и задач:

- обеспечивают повышенный уровень освоения одного из предпрофильных/профильных учебных предметов, его раздела;
- служат освоению смежных учебных предметов на междисциплинарной основе;
- обеспечивают более высокий уровень освоения одного (или несколько) из базовых учебных предметов;
- служат формированию предметных и метапредметных умений и способов деятельности для решения практически значимых задач;
- обеспечивают непрерывность профориентационной работы;
- служат осознанию возможностей и способов реализации выбранного жизненного пути;
- способствуют удовлетворению познавательных интересов, решению жизненно важных проблем;
- способствуют приобретению обучающимися образовательных результатов освоения основной образовательной программы для успешного продвижения на рынке труда и профессиональной социализации [138].

Именно элективные курсы, по существу, служат важнейшим средством построения индивидуальных образовательных программ [150], т.к. в наибольшей степени связаны с выбором каждым обучающимся содержания образования в зависимости от его интересов, способностей, последующих жизненных планов. Элективные курсы как бы «компенсируют» во многом достаточно ограниченные возможности базовых и предпрофильных/профильных курсов в удовлетворении разнообразных образовательных потребностей обучающихся и моти-

вируют обучающихся к изучению школьных дисциплин, лежащих в основе их будущей профессии [142; 143].

Особо следует отметить такие важнейшие задачи элективных курсов, как формирование метапредметных умений и способов деятельности, необходимых для непрерывного образования; формирование опыта творческой деятельности; развитие умений выполнять опытно-экспериментальную работу; обеспечение условий для нравственного самосовершенствования.

Создание таких курсов соответствует следующим задачам:

- ответить запросам общества, так как помогает обучающимся сориентироваться в образовательном пространстве;

- дать обучающимся возможность удовлетворить свои интересы и познавательные предпочтения, расширить круг приобретаемых знаний, получить ответы на вопросы, возникающие в процессе обучения физике;

- помочь старшеклассникам, совершившим в первом приближении выбор образовательной области более тщательно изучить и увидеть многообразие видов деятельности с ней связанных.

Содержание и способы работы на занятиях по этим курсам более напоминают работу творческого кружка. Программы этих курсов должны иметь больше «свободы», учитель может менять программу, реагируя на интерес данной группы учеников, каждого в отдельности, успешно выстраивая вместе со школьниками индивидуальную образовательную траекторию, позволяющую систематически рефлексивность и уточнять сделанный обучающимися выбор.

На занятиях элективного курса используются: активные формы работы; исследовательские и проектные; систематическое обращение к внешкольным источникам информации, включая

компьютерные сети, позволяющие решать практико-ориентированные задачи [151]. При изучении элективных курсов реализуется тенденция развития современного образования, заключающаяся в том, что усвоение предметного материала обучения из цели становится средством такого эмоционального, социального и интеллектуального развития обучающегося, которое обеспечивает переход от обучения к самообразованию.

Рассмотрим особенности, разработанного и реализуемого нами на базе МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» элективного курса «Оптические явления» с учетом методики и дидактики ранее разработанных элективных курсов для предпрофильной подготовки.

Элективный курс «Оптические явления» предусматривает обобщение материала, изученного на учебных занятиях по физике, биологии, и изучение дополнительного материала. Знание основных оптических законов имеет большое познавательное практическое значение. Обучающиеся выполняют экспериментальную работу с реальными приборами, решают профессионально-ориентированные задачи, слушают лекционный материал. Курс позволяет изучить практические и теоретические вопросы физики, выявить взаимосвязь с химией и биологией. И помочь обучающимся в дальнейшем обучении в медицинском колледже или вузе, а также в будущей профессиональной деятельности.

Данный элективный курс ориентирован на химико-биологический профиль и рассчитан на 33 часа.

Цели и задачи элективного курса:

– расширить и углубить основы знаний, полученные при изучении оптических явлений в школьных предметах «Физика», «Биология», «Химия»;

- перевести знания теории в практику, в результате чего оптические явления будут объяснимыми и понятными;
- сформировать экспериментальные умения;
- сформировать умения работать с оптическими приборами;
- сформировать умения анализировать материалы эксперимента, делать выводы по результатам эксперимента, и представлять эти выводы окружающим;
- сформировать умения работать с различными источниками информации, содержащими сведения об оптических явлениях;
- развить мышление обучающихся, сформировать у них умения самостоятельно приобретать и применять знания;
- развить профессиональные, познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности путем решения профессионально-ориентированных задач;
- подготовить к продолжению образования и осознанному выбору профессии.

В результате реализации данного элективного курса у обучающихся сформируются:

- знания о том, что законы физики лежат в основе химических и биологических явлений;
- знания о взаимосвязи физических, химических и биологических явлений и процессов;
- знания о физических методах, применяемых в химии, биологии;
- исследовательские экспериментальные умения.

Программа элективного курса содержит следующие структурные элементы: титульный лист, пояснительную записку, со-

держание курса, учебно-тематическое планирование, критерий оценивания учебной деятельности обучающегося, рекомендуемую литературу для преподавателей и слушателей курса.

Представим фрагмент элективного курса по физике, ориентированного на химико-биологический профиль по теме «Оптические явления».

Содержание курса

Введение (2 ч)

Знакомство с содержанием курса. Техника безопасности. Значение для человека знаний по биологии, биофизике и медицинской физике. Изучение оптических явлений в химико-биологических науках. Оптика и медицина.

Законы распространения света (6 ч)

Явления, связанные с отражением света. Предмет и его отражение. Зеркала. Сферические зеркала. Построение изображений в зеркалах. Явления, связанные с преломлением света. Показатель преломления. Прохождение света из стекла (или воды) в воздух, из стекла в воду. Обратимость лучей.

Глаз и зрение (9 ч)

Строение глаза человека. Аккомодация глаза. Оптические характеристики глаза человека. Расстояние наилучшего зрения. Разрешающая способность глаза. Острота зрения и способы ее проверки. Чувствительность глаза к свету и цвету. Дефекты зрения, способы их исправления. Оптические иллюзии.

Оптические приборы (10 ч)

Линзы. Действительные и мнимые изображения, образуемые линзами. Формула тонкой линзы. Очки. Лупа. Призма. Преломление света в призмах. Микроскоп. Рефрактометр. Спектроскоп. Эндоскопические приборы. Ларингоскоп. Ретиноскоп.

Освещенность бытовых и рабочих мест (3 ч)

Фотометрия. Закон освещенности. Люксметр. Изучение освещенности рабочих мест в кабинетах школы. Условия зрительной работы. Нормы освещенности.

Итоговое занятие. Защита проектов (2 ч)

Темы проектов:

Оптика и медицина

Оптические иллюзии

Оптические явления. Глаз и зрение

Физика в медицине

Оптические приборы и их применение в медицине

Разрешающая способность глаза

Физика в моей профессии

Оптические характеристики глаза человека

Аккомодация глаза

Дефекты зрения, способы их исправления

Изучение освещенности рабочих мест в кабинетах школы

Итогом элективного курса является защита проекта. Критерии оценки проекта представлены в приложении П. Учебно-тематическое планирование представлено в таблице 23.

Таблица 23 — Учебно-тематическое планирование курса

Тема занятия	Количество часов в неделю, час*	
	Теория	Практика
1	2	3
Введение (2 ч)		
1. Знакомство с содержанием курса. Техника безопасности	1	–
2. Изучение оптических явлений в химико-биологических науках. Оптика и медицина	1	–
Законы распространения света (6 ч)		
3. Отражение света	1	–
4. Решение профессионально-ориентированных задач	–	1
5. Экспериментальная работа № 1 «Изучение свойств изображения в плоском зеркале»	–	1
6. Преломление света	1	–
7. Решение профессионально-ориентированных задач	–	1
8. Экспериментальная работа № 2 «Измерение показателей преломления и концентрации раствора сахара»	–	1
Глаз и зрение (9 ч)		
9. Строение глаза человека	1	–

Продолжение таблицы 23

1	2	3
10. Экспериментальная работа №3 «Наблюдение изменения диаметра зрачка. Обнаружение слепого пятна. Наблюдение изображения тени на сетчатке глаза»	–	1
11. Экспериментальная работа №4 «Аккомодация глаза»	–	1
12. Экспериментальная работа №5 «Изучение оптических характеристик глаза человека»	–	1
13. Экспериментальная работа №6 «Определение разрешающей способности глаза»	–	1
14. Дефекты зрения, способы их исправления	1	–
15. Экспериментальная работа №7 «Модель глаза. Коррекция зрения»	–	1
16. Зрительные иллюзии	1	–
17. Экспериментальная работа № 8 «Исследование восприятия зрительных иллюзий»	–	1
Оптические приборы (10 ч)		
18. Линзы. Действительные и мнимые изображения, образуемые линзами.	1	–
19. Экспериментальная работа №9 «Получение изображения при помощи линзы»	–	1
20. Очки. Решение профессионально-ориентированных задач	–	1
21. Лупа. Решение профессионально-ориентированных задач	–	1

Продолжение таблицы 23

1	2	3
22. Призма. Преломление света в призмах	1	–
23. Экспериментальная работа №10 «Изучение микроскопа»	–	1
24. Микроскоп. Решение профессионально-ориентированных задач	–	1
25. Экспериментальная работа №11 «Изучение устройства и принцип работы действия рефрактометра»	–	1
26. Экспериментальная работа №12 «Изучение спектроскопа»	–	1
27. Экспериментальная работа №13 «Изучение: Эндоскопических приборов. Ларингоскопа. Ретиноскопа»	–	1
Освещенность бытовых и рабочих мест (3 ч)		
28. Фотометрия. Закон освещенности	1	–
29. Экспериментальная работа №14 «Изучение люксметра. Изучение освещенности рабочих мест в кабинетах школы»	–	1
30. Решение профессионально-ориентированных задач	–	1
31. Итоговое занятие	–	2
32. Резервное время	–	1
Итого:	10	23
*Примечание – академический час, 45 минут		

В качестве примера приведем фрагменты информационно-познавательного проекта «Оптическая иллюзия» обучающегося, который занял 2 место в Международном конкурсе исследовательских работ школьников Research start 2018/2019.

Глаз человека – это самый точный и наиболее чувствительный орган наших ощущений. Он способен ошибаться. В жизни встречается множество иллюзий (ошибок) зрения. Некоторые из них нам нежелательны, и мы ведем с ними борьбу; иные воспринимаем как забавные, а некоторые применяем с пользой для себя.

Цель исследования: познакомиться с оптическими явлениями, изучить зрение человека и зрительные иллюзии.

Цель исследования определила следующие **задачи:**

1) узнать, что такое «Оптические явления» и рассмотреть их примеры;

2) изучить строение глаза и его особенности;

3) рассмотреть зрительные иллюзии их виды и примеры;

4) исследовать восприятия зрительных иллюзии у школьников 2,7 и 8 классов МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска».

5) принять участие в Международном конкурсе исследовательских работ школьников Research start 2018/2019.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования:**




изучения литературы, проведение эксперимента и анализ полученных данных.

Практическая часть. В процессе нашего исследования для выявления восприятия зрительных иллюзии мы провели анкетирование обучающихся 2б, 7г, 8б, 8в классов в МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» (в опросе приняло 89 человек). Анализ ответов обучающихся на вопросы анкеты приведен в таблице 24.

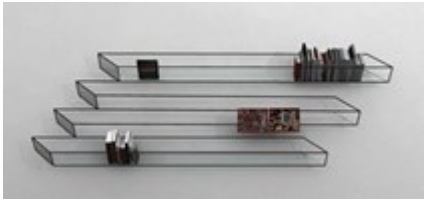
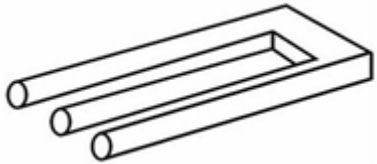
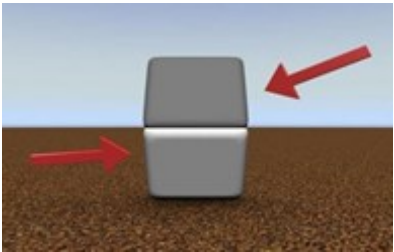
Таблица 24 — Анализ ответов обучающихся

Вопросы	% выбора ответа	
1	2	
1. Что такое оптическая иллюзия?	А) правильное восприятие окружающей действительности – 0	
	Б) впечатление о видимом предмете или явлении, несоответствующее действительности, т.е. оптический обман – 100	
	В) излучения света, его распространения и взаимодействия с веществом – 0	
2. Встречались ли Вам оптические иллюзии в жизни?	Да – 92	Нет – 8
3. Всегда ли видимое реально?	Да – 8	Нет – 92
4. Что вы увидели на изображении в первую очередь?	А) лицо - 3	
	Б) дерево – 59	
	В) и то, и другое - 38	

Продолжение таблицы 24

1	2
	
<p>5. В какую сторону летят птицы на этом изображении?</p> 	<p>А) направо – 0</p> <p>Б) налево – 3</p> <p>В) черные налево, белые направо - 97</p>
<p>6. Что первым бросается в глаза на этом изображении?</p> 	<p>А) дерево – 34</p> <p>Б) животное - 24</p> <p>В) и то, и другое - 42</p>

Продолжение таблицы 24

1	2
<p>7. Сколько полок вы видите?</p> 	<p>А) 7 - 11</p> <p>Б) 4 - 55</p> <p>В) 3 - 34</p>
<p>8. Сколько палочек на рисунке?</p> 	<p>А) 3 - 57</p> <p>Б) 1 - 3</p> <p>В) 2 - 40</p>
<p>9. Какого цвета квадраты?</p> 	<p>А) оба квадрата тёмно-серого цвета - 38</p> <p>Б) разного цвета - 42</p> <p>В) оба квадрата светло-серого цвета - 20</p>

Анализируя данные анкетирования обучающихся, мы пришли к следующим выводам:

– большинство школьников знают и представляют, что такое оптическая иллюзия;

– в основном ученики встречали в жизни оптические иллюзии и считают, что видимое не всегда реально;

– второклассники, смотря на картину, обращают внимание на объекты отдельно, а семиклассники и восьмиклассники смотрят на картину в целом;

– в результате проведенного эксперимента мы убедились, что зрительное восприятие зависит от формы, фигуры, фона, части, цвета, возраста.

По итогам работы нами была составлена карточка самоанализа результативности после выполнения и защиты проекта обучающихся МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» (в опросе приняло 110 человек), т.к. самоанализ является одним из важнейших компонентов самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся. Анализ ответов обучающихся приведен в таблице 25.

На основе результатов можно сделать несколько выводов:

1) процесс работы над проектом, вызвал большой интерес у школьников;

2) основная работа велась вместе с наставником (наставник-обучающийся);

3) основными трудностями оказались определение целей, задач, формулировка выводов, поиск информации;

4) основным источником информации является интернет, обучающиеся затрудняются в использовании литературы;

5) присутствует осознание результатов деятельности, в целом высокая удовлетворенность результативности после выполнения проекта.

Таблица 25 — Самоанализ результативности после выполнения проекта обучающихся МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»

Вопросы	% выбора ответа	
	2	3
1	2	3
1. Понравилось ли Вам заниматься проектной деятельностью?	да	нет
	70	30
2. Кто помогал Вам при выполнении проекта? (Можете выбрать несколько вариантов)	А) наставник – 72	
	Б) сам – 50	
	В) родители – 29	
3. Сколько времени Вы потратили на выполнение проекта?	А) месяц – 63	
	Б) неделя – 23	
	В) 2,3 дня – 14	
4. Какими источниками Вы пользовались при поиске информации? (Можете выбрать несколько вариантов)	А) учебники – 38	
	Б) материал, который предлагал наставник – 27	
	В) интернет – 91	
	Г) мультимедиа – 7,3	
	Д) журналы – 14	
5. Какие трудности у Вас возникли при выполнении проекта? (Можете выбрать несколько вариантов)	Е) другой проект – 23	
	А) составление плана содержания – 16,4	
	Б) определение целей, задач – 28	
	В) обоснование актуальности – 22	

Продолжение таблицы 25

1	2	3
	Г) поиск и анализ информации – 26	
	Д) формулировка выводов – 28	
	Е) создание презентации – 5	
	Ж) не было затруднений – 13	
6. Как Вы думаете, где, в дальнейшем Вам пригодиться применять навыки проектной деятельности? (Можете выбрать несколько вариантов)	А) в быту – 10	
	Б) на работе – 44	
	В) во время обучения в вузе, колледже – 51	
	Г) нигде – 0	
7. Хотелось бы Вам продолжить работу над (новым) проектом?	да	нет
	55	45
8. Общая удовлетворенность результативности после работы над проектом?	А) высокая – 55	
	Б) средняя – 36,4	
	В) низкая – 8,6	

Таким образом, элективный курс по физике, ориентированный на химико-биологический профиль, на наш взгляд, может:

- представить собой расширенный, углубленный вариант раздела «Оптические явления» курса физики;

- обеспечить усвоение взаимосвязи физики с химией и биологией;

- улучшить знания по профильным предметам;

- является введением в будущую профессиональную деятельность;

– способствовать прочному усвоению физических знаний, приемов и методов, являющихся одной из основ профессиональной деятельности будущего медицинского работника;

– подготовить обучающихся к сдаче ГИА и прохождения процедуры ВПР.

На основе анализа темы «Оптические явления» мы пришли к выводу, что в процессе освоения обучающимися представление о оптических явлениях у них должны формироваться умения объяснять физические понятия, явления, измерять, экспериментально исследовать зависимости, понимать смысл основных законов и применять их на практике, использовать полученные знания в жизни. Большинство этих умений в основной школе формируется с помощью фронтального и демонстрационного эксперимента. Для проведения данных видов экспериментов и полученных результатов по ним обучающимся необходимо предоставлять тематические задачи, но их количество в учебно-методических комплексах различных авторов недостаточно, несмотря на то, что задачи данного типа присутствуют в КИМ по физике и способствуют формированию и проверке универсальных учебных действий. В связи с этим есть необходимость в создании банка таких задач на основе пособий по подготовке к ГИА и прохождения процедуры ВПР по физике и сборников задач по физике.

Мы предложили методические приемы и привели их примеры для изучения данной темы в химико-биологическом классе. Это использование обобщенных планов, разработанных А. В. Усовой, решение экспериментальных и профессионально-ориентированных задач, занятие проектной деятельностью в рамках элективного курса, проведение физических диктантов,

комплексных экскурсий, викторин, кейсов, разработка ребусов, кроссвордов, подготовка к олимпиадам. Во время занятий по внеурочной деятельности возможно проведение совместных вечеров, КВНов занимательной физики, химии, биологии. Итогом может служить изготовления наглядных пособий, необходимых для изучения, как физики, так и химии, биологии.

В процессе анализа психолого-педагогической и методической литературы мы определились с понятием «экспериментальная задача», «профессионально-ориентированная физическая задача». Экспериментальная задача это задача, постановка и решение которой связано с экспериментом: с различными измерениями, воспроизведением физических явлений, наблюдениями за физическими процессами, сборкой установок и т.д. Профессионально-ориентированная физическая задача в химико-биологическом классе это – задача, условие и требование которой определяет собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности медицинского работника, а исследование этой ситуации средствами физики способствует профессиональному развитию личности обучающегося.

Мы считаем необходимым усилить работу в классах химико-биологического профиля с экспериментальными и профессионально-ориентированными задачами. Включая в различные этапы урока и домашнюю работу обучающихся, учитывать требования к ним и к деятельности учителя физики, знакомить обучающихся с алгоритмом работы, критически оценивать полученные результаты, формировать у них знания, умения и навыки по решению экспериментальных и профессионально-ориентированных задач. Это можно добиться и с привлечением разработанного нами элективного курса «Оптические явления».

3 Цифровизация процесса изучения оптических явлений

3.1 Использование SMART-технологий при изучении физики

Современное общество — SMART-общество, которое характеризуется развитием компьютерной техники и средств связи, оперирует стремительно «умнеющими» окружающими нас вещами и устройствами, делая жизнь более комфортной, безопасной и интересной.

Для этой стадии развития общества и экономики характерно:

- увеличение роли информации, знаний и информационных технологий в жизни общества;
- возрастание числа людей, занятых информационными технологиями, коммуникациями и производством информационных продуктов и услуг;
- нарастание информатизации общества посредством массового использования телефонии, радио, телевидения, сети Интернет, а также традиционных и электронных СМИ;
- создание глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам, удовлетворение потребностей в информационных продуктах и услугах [77; 82];
- изменение требований к системе образования, выражающиеся в массификации, дистанционности, технологичности,

гибридности, индивидуализации, игрофикации образования, открытости академических результатов.

Становление SMART-общества проявляется как глобальная тенденция. Нидерланды, Австралия, Корея заявили о SMART как о национальной идее и главной политической задаче: в Нидерландах принята Стратегия развития до 2020 года, «Топ-экономика, SMART-общество», в Австралии — Стратегия-2020 «На пути к более сильной SMART-стране через революцию в образовании», в Республике Корея — «SMART Education» — базовое системное решение в построении SMART-общества и один из основных способов укрепления конкурентоспособности национальной экономики [86].

Курс на развитие SMART-образования сегодня взяли и многие государства. Модель SMART-общества подразумевает создание с помощью современных информационных и организационных систем интеллектуальной, высокотехнологичной, комфортной для человека среды обитания. С каждым годом человек приобретает все больше и больше новых знаний, которые он уже не в состоянии воспроизводить без помощи информационных технологий. Одной из основных задач образования становится формирование современной системы образования на базе SMART-технологий, способствующих достижению качественного образования [81].

Концепция SMART в образовании возникла вслед за проникновением в нашу жизнь разнообразных умных устройств, облегчающих процесс профессиональной деятельности и личной жизни (смартфон, умный дом, SMART-Car – интеллектуальный автомобиль, SMART-Board – интерактивная интеллек-

туальная электронная доска, SMART-система самодиагностики жесткого диска компьютера).

SMART подразумевает повышение уровня интеллектуальности устройств, формирующих окружающую среду для того или иного вида деятельности. Перенос данной концепции на образование находится в начальной стадии, термины и основные понятия проходят процесс формирования, поэтому не выявлены организационно-педагогические условия формирования профессиональной компетентности будущих педагогов в условиях SMART-общества [90; 91].

Применительно к сфере образования SMART-технологии рассматриваются:

- как использование различных гаджетов (смартфонов, планшетов и иных аналогичных устройств) для доставки знаний обучающимся;

- как инструмент формирования интегрированной интеллектуальной виртуальной среды обучения [37; 77; 79; 82; 84].

По мнению Е.П. Мартыненко, преимуществами внедрения SMART-технологий в учебный процесс являются ряд показателей, в число которых, с позиции преподавателя, входят инновационность, наличие обратной связи преподавателя и обучаемых и пр., а также доступ к базам данным, имеющим большое количество информации, расширение технических возможностей с позиции студента [38; 87]. Рассмотрим такие преимущества относительно педагога и обучающегося среднего общеобразовательного учреждения (таблица 26).

Таблица 26 — Преимущества внедрения SMART-технологий в учебный процесс среднего общеобразовательного учреждения

Преимущества для педагогов	Преимущества для обучающихся
1	2
<ul style="list-style-type: none"> – Инновационный и интересный подход к подаче учебного материала – Наличие обратной связи педагога с обучающимися в режиме реального времени – Формирование объединенного реального и виртуального пространства – Легкость в управлении учебным процессом – Расширенные возможности в ресурсах мультимедиа – Общая информационно-образовательная платформа – Реализация новых образовательных возможностей, использующих информационно-коммуникационные технологии – Способность оперативно подстраиваться под 	<ul style="list-style-type: none"> – Доступ к базам данным, имеющим большое количество источников информации – Расширение технических возможностей – Поддержка любых образовательных сервисов – Увеличение объема самостоятельной индивидуальной и групповой работы – Мобильность обучения – Рост числа творческих и исследовательских проектов – Индивидуализация образовательных траекторий – Оперативная обратная связь с педагогами и обучающимися – Возможность творческого развития и возможность самореализации

Продолжение таблицы 26

1	2
<p>уровень и потребности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none">– Возможность создания системы обмена информацией и установления связей между различными образовательными организациями– Повышение качества и интенсификации обучения	<ul style="list-style-type: none">– Получение необходимой информации независимо от времени и места нахождения– Возможность начать обучение с любого момента в зависимости от подготовки

Е. В. Соболева в своем диссертационном исследовании в качестве SMART-технологий в обучении предлагает использовать:

1. Статические и динамические объекты (тексты, изображения, мультимедийные образы, компьютерные презентации, демонстрационные программы и др.), несущие информацию о реальных объектах и явлениях, изучаемых какой-либо дисциплиной [95; 96].

2. Информационно-поисковые системы, через которые можно получить доступ (в том числе и удаленный) к сведениям, составляющим содержание дисциплины [100; 101].

3. Компьютерные программы, которые моделируют явления и процессы, изучаемые дисциплиной, и предоставляют возможность проведения компьютерного эксперимента с целью выявления закономерностей, характеризующих эти явления и процессы [135].

Информационные технологии становятся неотъемлемой частью современного общества. Сегодня без их использования невозможно подготовить высококвалифицированных специалистов, востребованных на рынке труда.

По мнению Г. М. Нурмухамедова, под информационно-коммуникационными технологиями понимается технология создания, обработки, передачи и хранения учебных материалов, организации и сопровождения учебного процесса посредством телекоммуникационной связи, в частности, электронных локальных, региональных и глобальных (интернет) сетей и соответствующих сервисов [98].

Отталкиваясь от определения средств информационных и коммуникационных технологий [39], к средствам ИКТ мы будем относить:

- персональные компьютеры;
- локально-вычислительные сети;
- устройства ввода-вывода информации;
- средства и устройства манипулирования текстовой, графической, аудиовизуальной информацией;
- средства архивного хранения больших объемов информации;
- устройства для преобразования данных из текстовой, графической или звуковой форм в цифровую и обратно;
- системы искусственного интеллекта, системы машинной графики;
- программные комплексы (языки программирования, трансляторы, компиляторы, операционные системы, пакеты прикладных программ и пр.);
- современные средства связи, обеспечивающие информационное взаимодействие пользователей как, на локальном уровне (например, в рамках одной организации или нескольких организаций), так и на глобальном (в рамках Всемирной информационной сети Интернет);
- электронные средства образовательного назначения, реализованные на базе технологий мультимедиа, гипертекст, гипермедиа, телекоммуникации.

Такие средства ИКТ принято относить к программным, программно-аппаратным, техническим средствам и устройствам, функционирующим на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современным средствам и системам транслирования информации, информационного обмена, обеспечивающим операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации и возмож-

ность доступа к информационным ресурсам локальных и глобальной компьютерных сетей [131; 144].

Средства ИКТ предоставляют педагогам эффективные вспомогательные средства, которые, если они обоснованно и гармонично интегрируются в учебный процесс, обеспечивают новые возможности и преподавателям и учащимся.

Их включение в учебный процесс позволяет:

- организовать разные формы учебно-познавательной деятельности на занятиях;
- сделать активной и целенаправленной самостоятельную работу учащихся;
- обеспечить более широкий доступ к учебной информации за счет компьютерных технологий поиска, доступа, отбора и структурирования информации в сетях Интернет и Интранет;
- обеспечить доставку и хранение информации;
- обеспечить возможность выбора индивидуальной образовательной траектории, что, в свою очередь, обеспечивает реализацию личностно-ориентированного подхода в организации процесса обучения;
- обеспечить возможность объединения информационных ресурсов образовательных и научных центров;
- привлечь к учебному процессу ведущих педагогов и специалистов;
- обеспечить создание распределенной научной лаборатории (когда оборудование размещено не только в разных комнатах, но и в разных зданиях, городах и даже странах);
- организовать совместные научные эксперименты и образовательные программы;

– обеспечить новые формы контроля и оценки знаний [145; 149].

Поскольку средствами информатизации образования являются образовательные информационные ресурсы, опубликованные в сети Интернет (их еще называют распределенные информационные ресурсы), то считается, что их использование является залогом эффективности подготовки специалистов. Под электронным образовательным ресурсом понимают электронный ресурс, содержащий систематизированный материал (информацию в текстовом, графическом, звуковом, видео исполнении и так далее) по соответствующей научно-практической области знаний, обеспечивающий творческое и активное овладение обучающимися знаниями, умениями и навыками в этой области.

Существует проблема разрозненности огромного количества образовательных ресурсов. Потребность в их объединении привела к необходимости создания информационно-образовательной среды – педагогической системы (дополненной материально-технической, финансово-экономической, нормативно-правовой и другими), обеспечивающей организацию образовательного процесса на основе ИКТ в пределах учебного заведения.

Объединение информационных ресурсов учебных заведений в единый унифицированный комплекс всей системы образования ведет к формированию информационно-образовательного пространства. В условиях формирования информационно-образовательного пространства традиционные педагогические технологии преобразуются в, так называемые, педагогические информационные технологии – системы материальных, техноло-

гических и информационно-содержательных средств и ресурсов, используемых во всех сферах образовательной деятельности для обработки, передачи и распространения информации и преобразования способов ее представления.

Создание и развитие педагогических информационных технологий является необходимым условием функционирования информационно-образовательного пространства государства, так как эти технологии, с одной стороны, базируются на основах теории педагогики, психологии, информатики, управления, с другой – используют широкие возможности современной информационной и телекоммуникационной техники. Далее, можно говорить о формировании мирового информационного образовательного пространства.

Новая форма подачи материала с помощью интерактивного оборудования (интерактивные доски SMART Boards, интерактивные дисплеи Symposium) представляет собой презентацию, создаваемую докладчиком во время своего выступления – презентацию, создаваемую здесь и сейчас. На интерактивных досках SMART Boards можно писать специальным маркером, демонстрировать учебный материал, делать письменные комментарии поверх изображения на экране. При этом все написанное на интерактивной доске SMART Board передается обучаемым, сохраняется на магнитных носителях, распечатывается, посылается по электронной почте отсутствующим на занятии. Учебный материал, созданный во время лекции на интерактивной доске SMART Board, записывается встроенным видеорекордером и может быть многократно воспроизведен.

Уже становится нормой проведение учебных занятий с использованием мультимедийных презентаций, сделанных в

таких программных пакетах, как Microsoft PowerPoint или Macromedia Flash. Однако, наряду с привычными презентационными технологиями (Microsoft PowerPoint, Macromedia Flash), в сферу образования проникают новые, так называемые, интерактивные технологии, которые позволяют уйти от презентации в виде слайд-шоу, построив презентацию нелинейно и с Zoom-эффектом.

Сегодня можно создать интерактивную презентацию, 3D-презентацию за несколько минут с помощью сервиса Prezi, ProShow Producer, PowToon, HyperStudio, NeoBook Professional, Everest, Quest, Headstart и Headstart Pro и др. [97; 111]. Многие из них относятся к классу программ свободного распространения и спроектированы специально для общеобразовательных целей, имеют большую библиотеку ресурсов, позволяя осуществлять взаимодействие с объектами различной природы на основе технологий OLE, и примеров проектов.

С помощью данных сервисов возможна вставка текста, графики, аудио- и видеoinформации, гиперссылок для загрузки сторонних материалов, а также вставки презентации (принцип «матрешки»). Так, в редакторе презентаций PowToon есть наборы картинок, изображающих людей в разном настроении и движении (рука поднята или опущена и пр.). Данные изображения позволяют легче управлять эмоциями участников презентации, так как могут являться частью развивающегося сюжета на разных слайдах (рисунок 4).

Prezi.com – это онлайн-ресурс для создания мультимедийных презентаций различной сложности. Основные возможности данного сервиса приведены на рисунке 5.

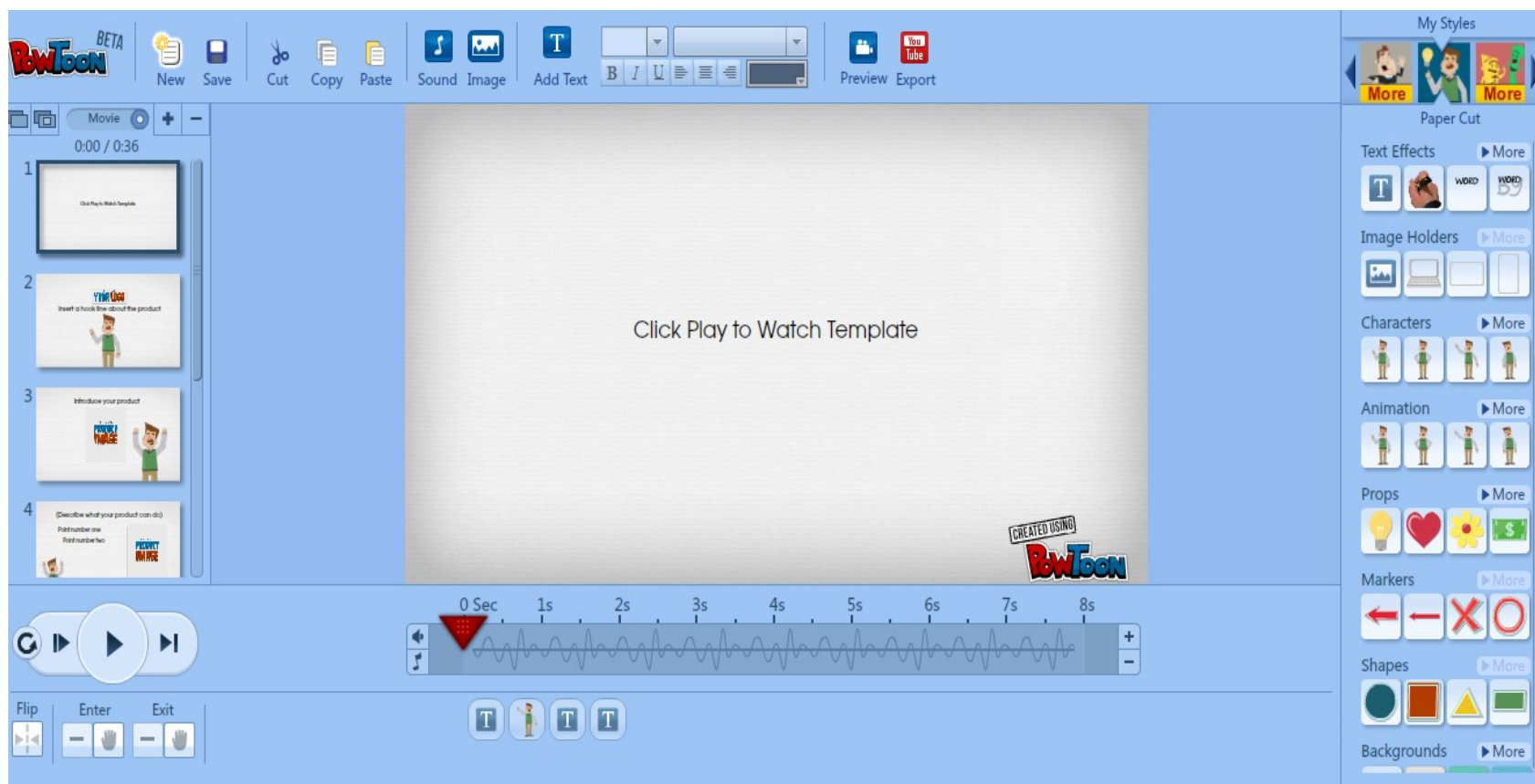


Рисунок 4 — Внешний вид окна программы RowToon

Особенности Prezi

	Масштабирование Увеличивайте фрагменты презентации, акцентируя внимание на отдельных элементах.		Загрузка медиа <u>Загружайте слайды из Microsoft PowerPoint</u> , рисунки, видео, PDF-файлы и др.		В Интернете и на компьютере Используйте онлайн-презентации и загружайте их в свой ПК.
	Сюжетная линия Настраивайте индивидуальный нелинейный показ презентации.		Совместная работа Разрабатывайте презентации-проекты в реальном времени.		Работа в iPad Редактируйте и демонстрируйте Prezi-презентации на своём iPad.

Рисунок 5 — Окно с перечислением основных возможностей Prezi

При создании учебной презентации необходимо придерживаться стандартных правил по их оформлению:

1. Слайды должны содержать только основные определения, схемы, анимационные и видеофрагменты, отражающие сущность изучаемых явлений.

2. Презентация не должна быть перегружена графикой.

3. Общее количество слайдов не должно превышать 15-20.

4. Не стоит перегружать слайды различными спецэффектами, иначе внимание обучаемых будет сосредоточено именно на них, а не на информационном наполнении слайда.

5. Тексты должны быть краткими. Выгоднее использовать сжатый, информационный стиль изложения материала.

6. При создании мультимедийного пособия предполагается ограничиться использованием двух или трех шрифтов.

7. Одним из важных моментов является сохранение единого стиля, унифицированной структуры и формы представления учебного материала.

Кроме интерактивного оборудования в России активно реализуется проект внедрения электронных учебников в школе. В соответствии с приказом Минобрнауки России от 05.09.2013 № 1047 с 1 января 2015 года для включения в федеральный список учебников издательства должны будут представлять на экспертизу печатную и электронную версию учебников.

Библиотечные материалы приобретают электронный вид, хранят в себе электронные учебные издания и пособия. Такие учебники и образовательные ресурсы становятся одним из главных атрибутов школьной образовательной среды в информационном обществе. Эффективная организация учебного

процесса с использованием электронных учебников требует овладения участниками процесса новыми инструментами и их активное использование в совокупности с современными формами и методами обучения. Важными элементами внедрения электронных учебников, по мнению М. А. Ливенец, Н. В. Кудимова, Г. В. Утюпина, является комплексность и системность подхода к проекту, и ориентация на всех участников образовательного процесса школы [85].

В современном понятии электронная книга – эта электронная версия бумажного оригинала, выполненная в цифровом виде. Создана электронная книга может быть в одном из общепринятых форматов. Часто электронную книгу называют e-book или e-text.

Под e-book также понимают любое учебное издание по какой-либо дисциплине, выполненное в одном из цифровых форматов и снабженное примечаниями, или упражнениями. А также поясняющими иллюстрациями в виде растровых изображений.

Термин e-book используется как к цифровым вариантам книг, так и к портативным устройствам, созданных специально для их прочтения.

E-book может быть выполнена в различных цифровых форматах. Постараемся выделить их основные виды:

- обычный текст – имеется в виду формат txt, который может быть создан (прочитан) с помощью обычного текстового редактора (Блокнот);

- в виде растровых графических изображений – к ним относятся форматы DjVu, TIFF, JPEG и другие;

– мультимедийные форматы электронных книг – это могут быть файлы с расширением ehe, SWF. А также различные форматы аудиокниг (MP3, Vorbis);

– Java-книги – приложения, созданные специально для мобильных устройств, работающих на основе Java.

Электронное учебное пособие в отличие от электронной книги должно включать в себя следующие обязательные компоненты (блоки):

– средства изучения теоретических основ дисциплины (информационная составляющая);

– средства поддержки практических занятий;

– средства контроля знаний при изучении дисциплины;

– средства взаимодействия между преподавателем и обучаемыми в процессе изучения дисциплины;

– методические рекомендации по изучению, как всей дисциплины, так и отдельных объектов в ее составе;

– средства управления процессом изучения дисциплины.

Средства создания электронных учебников можно разделить на группы используя комплексный критерий, включающий такие показатели, как назначение и выполняемые функции, требования к техническому обеспечению, особенности применения. В соответствии с указанным критерием возможна следующая классификация, предложенная О. В. Зиминой, А. И. Кирилловым [54; 65]:

– языки программирования;

– средства мультимедиа;

– гипертекстовые и гипермедиа средства;

– специальные программные средства создания электронных учебников.

Другим примером использования SMART-технологий в работе педагога выступают социальные сервисы [25]. Их дополнительные образовательные возможности рассматривались в трудах А. А. Андреева, С. А. Золотухина, А. В. Лямина, Е. Д. Патаракина, А. Р. Хоботовой, М. С. Чежина, А. Х. Шелепаевой и др. Многие авторы солидарны в том, что социальные сети Интернет – это не подмена традиционной формы обучения, в образовании должно быть представлено сочетание данной формы обучения (лекции, практики, семинары и пр.) с относительно новыми формами в обучении.

Социальные сервисы это – современные средства, сетевое программное обеспечение, поддерживающее групповые взаимодействия. Эти групповые действия включают:

- персональные действия участников: записи мыслей, заметки и аннотирование чужих текстов, размещение медийных файлов;

- коммуникации участников между собой (мессенджеры, почта, чат, форум, комментарии в блоге).

Учитывая сегодняшний день, пандемическую ситуацию, вынужденный переход на дистантные формы обучения, социальные сети приобретают наибольшую популярность среди всех участников образовательного процесса.

По данным Brand Analytics, Mediascope, наиболее популярными в России являются следующие социальные сети: ВКонтакте (Vkontakte), Одноклассники, Instagram, YouTube, Мой Мир, LiveJournal, Хабрахабр, Twitter, Facebook, В Кругу Друзей [132]. Лидирующая позиция в этом списке отводится социальной сети сайта Vkontakte. «Наибольшей известностью среди специализированных программ для построения социаль-

ных сетей пользуется Elgg» [130, С. 135]. По данным исследования Массачусетского университета, 98 % высших учебных заведений США имеют свои официальные странички в Facebook, 84 % – в Twitter, 86 % – в You Tube [148].

В целом, любая социальная сеть выполняет преимущественно коммуникативную функцию и служит активной средой виртуального взаимодействия на форумах, в пользовательских сообществах и группах, объединенных одним общим интересом, а также площадками для обмена различными ресурсами, видео- и аудиоматериалами. Facebook, YouTube, Twitter, Википедия, блоги и многое другое позволяют создавать собственный интернет-контент, что позволяет обеспечить потребности человека в постоянном самообразовании.

С другой стороны, социальные сети выполняют роль и профессиональных сетей при взаимодействии пользователей друг с другом. Примерами такого взаимодействия могут быть общение работодателя и соискателя, а также социальные сети по профессиональным интересам. Участие обучающихся в таких сообществах не только предоставляет возможность публиковать свои исследовательские и профессиональные наработки, но и создает условия для профессионального роста и дальнейшего трудоустройства, предлагая онлайн-курсы по различным направлениям.

Использование социальных сетей в образовании развивает механизмы творческой профессиональной интеграции, способствует сохранению единого образовательного пространства за счет активного обмена опытом между участниками группы. В социальных сетях возможно создание форума, доски объявлений, прикрепление различных файлов (расписание учебных

занятий, методические рекомендации к подготовке к практическим и лабораторным работам, темы рефератов, проектов и пр.), публикация ссылок на сайт университета, на программу курса и учебно-методические разработки (например, конспекты лекций в виде текстовых файлов, слайдов, аудио- и видеофайлов), ссылки на электронную библиотеку.

Успешное взаимодействие в профессиональных социальных сообществах позволяет приобретать новые знания в профессии, знакомиться с современной и актуальной информацией по интересующей теме, получать консультации экспертов, иметь доступ к методической базе, общаться с коллегами на форумах, размещать свои материалы и разработки, обсуждать публикации и проекты.

Несомненными достоинствами социальной сети являются:

- оперативность коммуникаций,
- возможность подключения через любые гаджеты с доступом в Интернет,
- удобство в повседневном использовании,
- отсутствие абонентской платы.

Разумеется, обучение в социальных сетях не может претендовать на приоритетное место в системе SMART-образования, однако, как показывает практика, оно оказывает довольно заметное влияние на качественные показатели и во многом помогает интеграции образовательного процесса в современную информационно-коммуникационную среду.

Опираясь на подход использования социальных сетей в образовании, предложенный О. А. Францужовой [146], выделим основные возможности применения социальных сетей в образовательном процессе являются:

1. Расширение работы с обучаемыми при помощи создания определенных групп в социальных сетях (групп, по интересам и пр.).

2. Применение образовательных и научных сетей, например, сеть Facebook.

3. Создание эффективной коллективной работы распределенной учебной группы, долгосрочную деятельность, международные обмены, научно-образовательные, мобильное непрерывное образование и самообразование, сетевую работу обучаемых, которые удалены друг от друга физическим пространством.

Возможность постоянного взаимодействия обучаемых и преподавателей в сети в удобное для них время дает возможность непрерывного образовательного процесса, появляется возможность более детальной организации индивидуальной, проектной работы. Социальные сети позволяют обсуждать, вступать в диалог с преподавателями или другими пользователями сети на темы, которые интересуют в данный момент стороны. Это позволяет обучаемым находиться постоянно в процессе обсуждения учебных вопросов, что влияет на эффективность и качество усваиваемых знаний.

4. Разнообразие форм коммуникации. Вики-страницы, форумы, опросы, голосования, комментарии, подписки, отправка персональных сообщений и др. обеспечивают широкие возможности совместной работы. В социальной сети легче обмениваться интересными и полезными ссылками на другие ресурсы. Поддержание отношений между преподавателями и обучаемыми, участниками конференций, семинаров, позволяет

повысить качество проводимых мероприятий научного и воспитательного характера путем обмена идеями и замечаниями.

Важно понимать, что социальные сети в образовании – инструмент доступности образования, повышения качества, мотивации [68; 88; 89]. Тем не менее, педагог не должен забывать и о вопросах безопасности общения в социальной сети. С этой стороны важно научить обучаемых правилам организации общения в социальной сети, показывать им существенную разницу между настоящей и виртуальной дружбой в рамках социальной сети.

Таким образом, информационно-коммуникационные технологии играют важную роль в формировании профессиональной компетентности будущих педагогов в условиях SMART-общества, знание и грамотное владение которыми позволяет подготовить востребованного специалиста на рынке труда. Это позволит выпускникам педагогических вузов быстро ориентироваться в получаемой информации, находить оптимальные пути решения поставленных проблем, а также создавать более качественные методические и дидактические материалы.

Создание интеллектуальных систем, электронных учебников и других методических материалов со встроенным искусственным интеллектом, преобразующие взаимодействия в медиaprостранстве, основанных на использовании адаптивных технологий обучения, – это будущее нашего образования. По прогнозам специалистов, как указывают С. И. Черных и И. Г. Борисенко, эта волна докатится до нас лет через 10-15, то есть нам следует ждать очередной технологической революции и нового витка информационного и социального прогресса [148].

Частичное решение проблем разрозненности образовательных ресурсов осуществлено на основе создания информа-

ционных образовательных порталов (интегрированных Web-систем), которые объединяют в себе основные информационные ресурсы, имеющие высокую образовательную ценность (так как на них собраны и систематизированы наиболее востребованные ресурсы). Такие образовательные порталы рассмотрены в следующем параграфе.

3.2 Дистанционные образовательные технологии, используемые при изучении физики

Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников [155; 164].

Цель внедрения дистанционных образовательных технологий в систему образования состоит в обеспечении доступности качественного образования для обучающихся, независимо от места проживания, социального положения и состояния здоровья.

В связи с переходом на онлайн обучение всем педагогам необходимо было быстро осваивать и дистанционные технологии.

Технологии дистанционного обучения используют различные уровни интерактивного доступа к учебной информации и управления траекторией обучения, что способствует реализации идеологии личностно-ориентированного обучения [126; 127].

Какой-либо стройной системы дистанционного обучения в России пока еще не создано. На уровне средней школы существует немного ресурсов в рамках курсов дистанционного обучения. В области высшего образования выбор больше.

1. Томский государственный университет (ассоциация «Открытый университет» Западной Сибири) предлагает программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации, компьютерные курсы с применением дистанционных образовательных технологий. Их содержание можно посмотреть на сайте <http://ide.tsu.ru/>.

2. На сайте <http://www.lessons.ru/> предлагают выучить английский язык (международный языковой центр).

3. Сайт <http://www.link.msk.ru/> представляет крупнейшую сетевую школу бизнеса в России и другое.

4. На сайте <http://onlineuniversity.ru> предлагается дистанционное обучение web-технологиям.

5. Сайт <http://www.teleschool.ru> (телешкола) представляет учебное заведение, обеспечивающее государственный аттестат об общем среднем (полном) образовании, и другие (достаточно обширный перечень сайтов приведен в учебном пособии Е. С. Полат).

Дистанционные курсы должны обеспечивать максимально возможную интерактивность между обучаемым и преподавателем, между обучаемым и учебным материалом, что важно для эффективного контроля правильного усвоения материала.

Структурирование курса должно быть модульным, чтобы обучаемый мог четко осознавать свое продвижение от модуля к модулю. Поэтому программное обеспечение дистанционного

обучения является важным фактором эффективности дистанционного обучения [122].

1. Все большую популярность среди педагогов завоевывает учебная оболочка Moodle (<http://moodle.org>) – модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда.

Moodle – система управления содержанием образовательного сайта, специально разработанная для создания преподавателями (не программистами) дистанционных курсов. Она проектируется как набор модулей и позволяет гибко добавлять или удалять элементы на различных уровнях [123].

Эта оболочка разрабатывалась под концепцию активного учения (в рамках конструктивизма), которая предполагает активное взаимодействие всех участников учебного процесса. Основной преподаватель имеет полный контроль над настройками курса, включая права доступа для других учителей курса.

В набор элементов дистанционного курса входят:

- глоссарий;
- ресурс;
- задание (вид деятельности студента);
- форум (для реализации технологий сотрудничества);
- wiki (для коллективного редактирования текстов);
- урок (обеспечивает пошаговое изучение учебного материала);
- тест и другое.

Варьируя сочетания разных элементов, преподаватель организует изучение материала таким образом, чтобы формы обучения соответствовали целям и задачам конкретных занятий. Широкие возможности для коммуникаций – одна из самых сильных сторон Moodle.

Другой распространенной системой, используемой сегодня в образовании, является дистанционная площадка Zoom.

Zoom – облачная платформа для проведения видеоконференций, позволяющая общаться, обмениваться информацией, выполнять совместную работу с участниками образовательного процесса в режиме реального времени.

Данная программа способна поддерживать одновременное включение большого количества пользователей, работая при этом без каких-либо перебоев. Конечно, возможны незначительные провисания, но виной таких недочетов является скорость интернета пользователей, а не проблемы приложения. Zoom имеет возможность персонального общения с каждым участником конференции. Например, если преподавателю нужно задать вопрос конкретному студенту или ученику, достаточно просто включить его микрофон и отключить других. Такая функция отлично подходит для проведения дистанционного обучения, так как позволяет уделить достаточное внимание объяснению материала для каждого студента или ученика.

Возможности Zoom:

- совместное использование экрана;
- проведение интерактивных вебинаров;
- комнаты для совместной работы;
- комната для переговоров;
- расшаривание экрана;
- доска для рисования;
- работа с Google Диск, Dropbox;
- групповые чаты для обмена текстом, изображениями и аудио и т.д.;
- видеозапись встреч.

Однако платформа Zoom не лишена недостатков. «Согласно данным киберэкспертов, приложение опасно, в том числе, потому что через него происходит утечка личных данных, так как в нем не поддерживается шифрование end-to-end encryption. Кроме этого, с момента начала распространения коронавируса сервис попал под прицел хакеров, которые создали почти 2000 доменов, содержащих слово Zoom [34; 35]. Опираясь на методологический подход к использованию ИКТ в образовании, предложенный И. Н. Семеновым и А. А. Слепухиным [130], выделим основные свойства, которыми обладают ИКТ:

- опосредованность – общение субъектов образовательного процесса происходит с помощью (посредством) компьютерных средств обучения и взаимодействия;

- оперативность – своевременное получение ответа на поставленные вопросы, получение необходимого сообщения, передача выполненной работы (сетевые коммуникационные технологии именно в этом аспекте предоставляют субъектам образовательного процесса и всем другим участникам процесса общение, сведя к минимуму потери времени при общении, предоставляют возможности общения в on- и offline режимах работы);

- индивидуальность – выбор собственного собеседника и маршрута общения (обучения);

- корпоративность – общение в группах по интересам;

- массовость – подключение любого неограниченного количества обучающихся (собеседников);

- доступность – возможность обсуждения любой открытой темы любому количеству обучающихся;

- независимость от времени и места;

– распределенность – использование для общения собеседников, находящихся в любой точке страны, планеты через сеть Интернет;

– виртуальность – создание особой, временно сформированной среды общения для обсуждения, как учебных проблем, так и проблем межличностного характера;

– эстетичность – формирование культуры общения, умение кратко, грамотно и корректно выразить свою мысль;

– вариативность – разносторонность обсуждения проблем, с привлечением межпредметных связей, представления информации и собеседников из других областей знаний;

– многосторонность – общение не просто двух субъектов образовательного процесса, но и участие всей группы в оперативном обсуждении вопроса (в том числе общение не только с педагогом, но и обучающихся между собой, причем с возможностью расширения аудитории за счет просто заинтересованных в обсуждении поставленного вопроса);

– интеркультурность – возможность общения с собеседниками другой языковой среды и культуры, выход в другое культурное и национальное пространство;

– технологичность – многообразие средств, предоставляющих разнообразные формы общения, разнообразие готовых программных продуктов, позволяющих в разной степени сложности, простоты и удобства вести общение разного направления.

Учитывая неблагоприятную ситуацию распространения COVID-19 и вынужденный переход на дистанционные образовательные технологии, возможно развитие индивидуальной образовательной траектории обучающихся за счет использова-

ния онлайн платформ: Stepik, Skillbox, GeekBrains, Coursera, Udemu, Открытое образование и др. Каждая такая платформа содержит огромное число курсов и программ от ведущих университетов страны (МГУ им. М.В. Ломоносова, НИЯУ МИФИ, Политех, СПбГУ, УрФУ и др.), связанных с изучением физики. Перечень курсов, представленных на платформе Открытое образование, отображен на рисунке 6.

Дадим небольшое описание представленным курсам, которые можно рекомендовать обучающимся средней школы.



Физическая оптика



Оптика



Геометрическая оптика



Физическая оптика



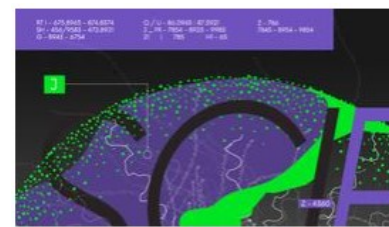
Квантовая оптика



Основы фотоники и информационной оптики



Физика в опытах. Часть 4. Волны и оптика



Взаимодействие науки с искусствами и технологиями. Вводный курс

Рисунок 6 — Примеры курсов по оптике на платформе «Открытое образование»

В онлайн-курсе «Оптика» (МФТИ, авт. В. А. Овчинкин, А. В. Гавриков, А. В. Гуденко, С. М. Козел, С. В. Виноградов) рассматриваются ключевые аспекты геометрической оптики и теории разрешающей способности оптических приборов.

Подробно излагается теория интерференционных явлений: интерференция монохроматических, квазимонохроматических и протяженных источников света и теория дифракционных явлений: дифракция Френеля и Фраунгофера. Особое внимание уделяется рассмотрению характеристик спектральных приборов: призмы, дифракционной решетки и интерферометра ФабриПеро. Разобраны основные понятия и результаты Фурье оптики. Дается введение в голографию. Излагается теория дисперсии волн, описывается классическая модель диспергирующей среды (в том числе в плазме). Рассматриваются ключевые эффекты кристаллооптики: поляризация и двойное лучепреломление, а также нелинейной оптики: нелинейная поляризация среды, генерация гармоник и эффект самофокусировки.

Курс содержит в себе теоретический материал, демонстрации ключевых оптических экспериментов, необходимых для правильного понимания явлений, разборы решений типовых задач, упражнения и задачи для самостоятельного решения. Данный курс можно рекомендовать обучающимся 11 классов химико-биологического профиля.

Пятая, девятая и пятнадцатая недели содержат контрольные задания для проверки.

Программа курса

Неделя 1. Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Оптические инструмен-

ты: телескоп, микроскоп. Элементы фотометрии. Яркость и освещённость изображения.

Неделя 2. Волновое уравнение, монохроматические волны, комплексная амплитуда, уравнение Гельмгольца, плоские и сферические волны. Принцип суперпозиции и интерференция монохроматических волн. Видность полос, ширина полосы.

Неделя 3. Статистическая природа излучения квазимонохроматической волны. Временная когерентность, функция временной когерентности, связь со спектральной интенсивностью (теорема Винера–Хинчина). Ограничение на допустимую разность хода в двухлучевых интерференционных схемах, соотношение неопределенностей.

Неделя 4. Интерференция при использовании протяженных источников. Пространственная когерентность, функция пространственной когерентности, связь с распределением интенсивности излучения по источнику $I(x)$ (теорема Ван Циттерта–Цернике). Ограничения на допустимые размеры источника и апертуру интерференции в двухлучевых схемах.

Неделя 5. Проверочная работа.

Неделя 6. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на тонком экране. Граничные условия Кирхгофа. Волновой параметр. Дифракция Френеля. Задачи с осевой симметрией, зоны Френеля, спираль Френеля. Зонные пластинки, линза. Дифракция на дополнительном экране, пятно Пуассона.

Неделя 7. Дифракция Фраунгофера. Световое поле в зоне Фраунгофера как преобразование Фурье граничного поля. Дифракция Фраунгофера на щели, дифракционная расходимость.

Дифракционный предел разрешения телескопа и микроскопа. Поле в фокальной плоскости линзы.

Неделя 8. Спектральные приборы: призма, дифракционная решётка, интерферометр Фабри-Перо. Характеристики спектральных приборов: разрешающая способность, область дисперсии, угловая дисперсия.

Неделя 9. Проверочная работа.

Неделя 10. Теория Аббе формирования оптического изображения, принцип двойной дифракции. Полоса пропускания оптической системы, связь с разрешающей способностью. Разрешающая способность при когерентном и некогерентном освещении. Принципы фурье-оптики. Метод Рэлея решения задачи дифракции: волновое поле как суперпозиция плоских волн разных направлений (пространственное фурье-разложение), соотношение неопределённостей. Дифракция Френеля на периодических структурах (эффект саморепродукции). Область геометрической оптики.

Неделя 11. Принципы голографии. Голограмма Габора. Голограмма с наклонным опорным пучком. Разрешающая способность голограммы. Объёмная голограмма, объёмная решётка в регистрирующей среде, условие Брэгга–Вульфа.

Неделя 12. Дисперсия света, фазовая и групповая скорости, формула Рэлея. Классическая теория дисперсии. Комплексный показатель преломления и поглощения света в среде. Затухающие волны, закон Бугера. Нормальная и аномальная дисперсии.

Неделя 13. Поляризация света. Естественный свет. Явление Брюстера. Дихроизм, поляроиды, закон Малюса. Двойное лучепреломление в одноосных кристаллах. Интерференцион-

ные явления в кристаллических пластинках. Понятие об искусственной анизотропии. Эффект Фарадея и эффект Керра.

Неделя 14. Рэлеевское рассеяние (рассеяние на флуктуациях плотности). Эффективное сечение рассеяния. Поляризация рассеянного света. Нелинейная поляризация среды. Генерация второй гармоники (удвоение частоты), фазовый синхронизм. Самофокусировка.

Неделя 15. Проверочная работа.

Неделя 16. Экзамен.

Несмотря на то, что данный курс предложен для студенческой аудитории, то их можно рекомендовать учителям для подготовки к занятиям, а также школьникам, знания которых выходят за рамки школьной программы.

Особенностью дистанционного обучения в школьной физике является то, что она знакомит обучающегося с условиями для активного развития деятельности, проверки себя, своих сил, поиска интересных творческих занятий и общения, выбирая свое дело и дополняя его в виде реального осязаемого результата. Это обеспечивает обучающемуся приобретение новых навыков и улучшение существующих. Ученик является активным участником процесса обучения, общения и работы.

Проанализируем дистанционные ресурсы, позволяющие обучающимся самостоятельно прорабатывать программный материал и готовиться к различным видам аттестации.

1. *Российская электронная школа (РЭШ)* (resh.edu.ru) – онлайн-платформа с видео уроками. РЭШ. На портале представлены интерактивные уроки от лучших учителей нашей страны по всей школьной программе с 1 по 11 классы. На сайте

собраны более 120 задач, видеоуроки, тематические курсы, а также каталог концертов, фильмов и музеев.

РЭШ позволяет не только посмотреть видеоуроки, но и выполнить тренировочные и контрольные задания. Пример поурочного планирования по разделу 10 «Световые явления» показан на рисунке 7.

resh.edu.ru Физика - Российская электронная школа ★ 5K

8 КЛАСС

9 КЛАСС

10 КЛАСС

11 КЛАСС

УРОК 26 | 9 класс

Урок 26. Свет. Источники света
Автор: Савватеева Елена Олеговна

УРОК 27 | 9 класс

Урок 27. Распространение света в однородной среде
Автор: Савватеева Елена Олеговна

УРОК 28 | 9 класс

Урок 28. Отражение света. Плоское зеркало
Автор: Савватеева Елена Олеговна

УРОК 29 | 9 класс

Урок 29. Преломление света
Автор: Савватеева Елена Олеговна

УРОК 30 | 9 класс

Рисунок 7 — Фрагмент планирования по разделу 10 «Световые явления»

Для работы на данной платформе необходима регистрация педагога и обучающихся для формирования личного кабинета. Для регистрации обучающихся учитель отправляет им ссылку на электронную почту, пройдя по которой обучающиеся регистрируются и привязываются к учителю.

После привязки обучающегося, учитель может им отправлять ссылки для просмотра видео уроков и выполнения заданий и при этом видеть у себя результаты.

Каждый урок имеет область урока с загрузкой видео материала и конспекта (рисунок 8).

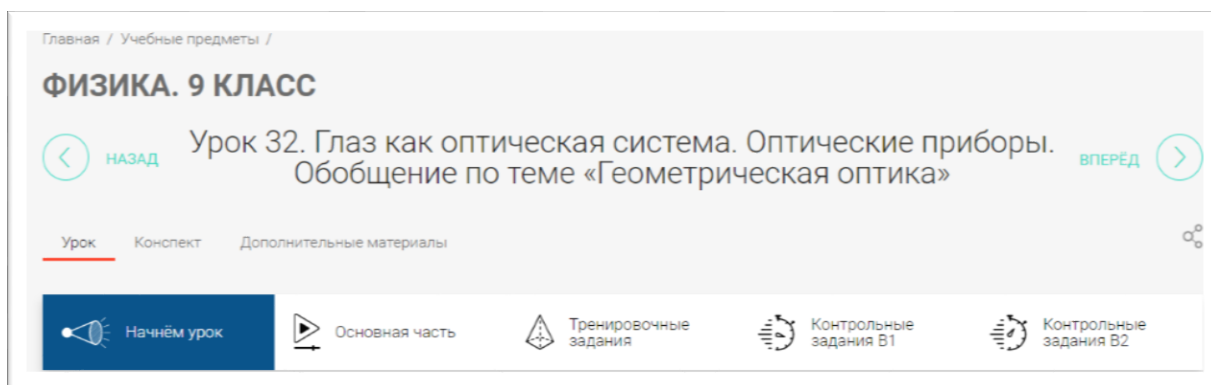


Рисунок 8 — Фрагмент конспекта урока

РЭШ – это ресурс, подходящий для объяснения теоретического материала, длительность уроков не превышает допустимых норм, поурочное планирование соответствует планированию, реализуемому в школе.

2. Онлайн-платформа *ЯКласс* (yaklass.ru) – образовательный интернет-ресурс для школьников, студентов, учителей и родителей. Данный ресурс начал свою деятельность в марте 2013 года. На сегодняшний день онлайн-площадку используют 12 миллионов пользователей из 50000 школ России, Австрии, Армении, Беларуси, Германии, Индии, Казахстана, Кыргыз-

стана, Латвии, Узбекистана, Финляндии. «ЯКласс» — выпускник акселератора ФРИИ (Фонд развития интернет-инициатив) (Акселератор ФРИИ – это интенсивная трехмесячная программа по ускоренному развитию ИТ-компаний, которая проходит в Москве три раза в год.), резидент программ «Сколково» и Microsoft. База ЯКласс содержит 1,6 триллиона заданий по 16 предметам школьной программы, ЕГЭ, ОГЭ и ВПР. Платформа организована по технологии Genexis (от англ. generate exercise – генерация задач) (рисунок 9). В основе технологии лежит принцип генерации задач. Первоначально эта технология предназначалась только для студентов технических вузов, но в 2009 году система генерации задач внедряется в процесс образования в нескольких европейских школах [32].

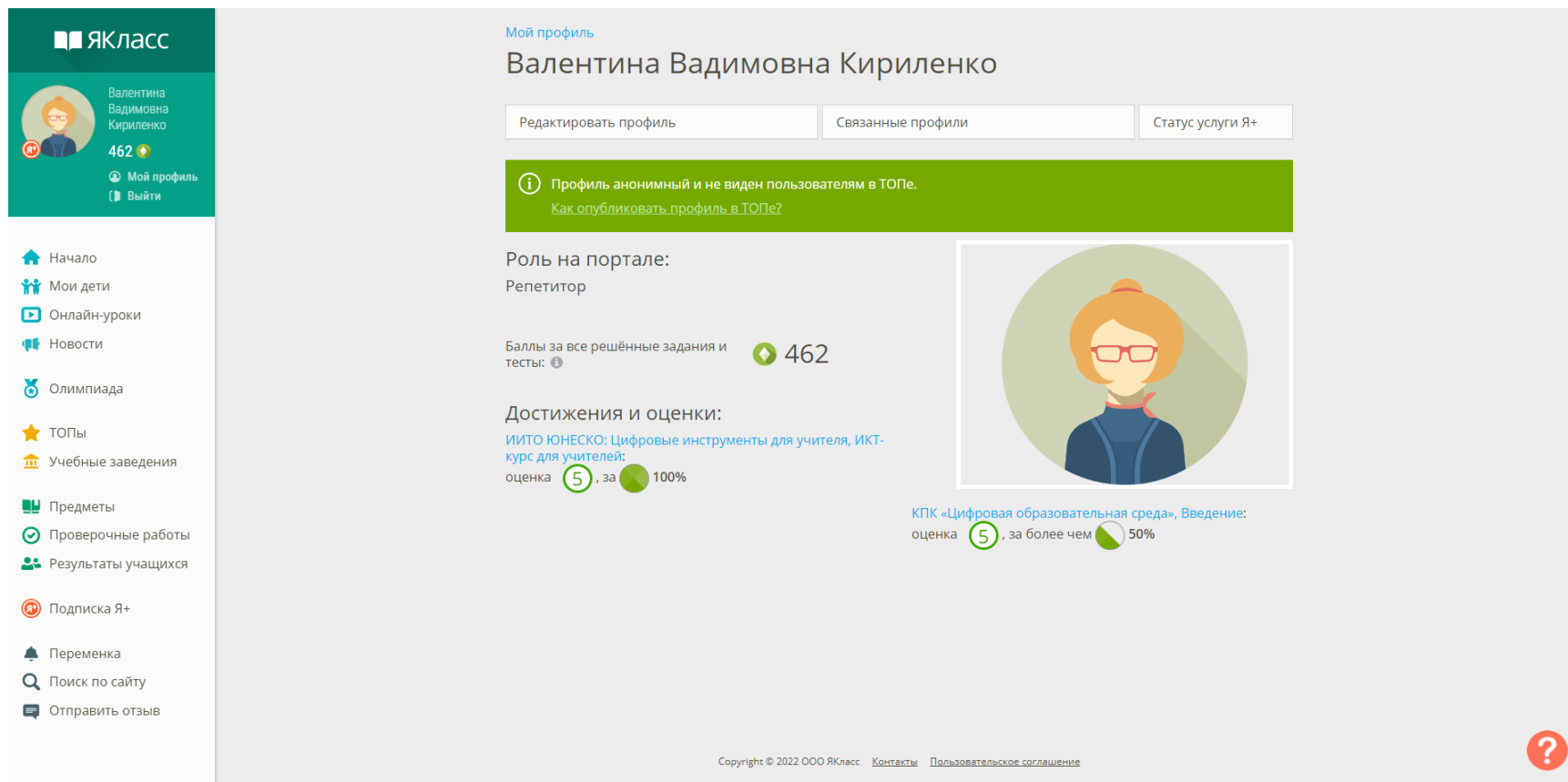


Рисунок 9 — Окно личного кабинета пользователя на платформе ЯКласс

Функциональные возможности данной платформы многочисленны: организация обучения; организация тестирования знаний обучающихся по изученному материалу; обеспечение контроля за учебными достижениями; мониторинг учебного процесса и др.

Использование данного ресурса в школьном обучении позволяет осуществить:

– возможность дополнительной мотивации обучающихся организованной на принципе геймификации или соревновательности. За верно решенные задания ученики получают определенное количество баллов. Чем больше балл, тем выше ученик будет находиться в рейтинге класса, школы. Элемент здорового соревнования у обучающихся направлен на развитие способности к самообучению, что соответствует ФГОС третьего поколения. Учитель может стимулировать обучающихся посредством вручения грамоты на сайте, которую можно скачать и распечатать для формирования индивидуального портфолио [40];

– дистанционное обучение. Обучающийся всегда может восполнить пропущенный материал, используя данный ресурс. Он сможет не только изучить тему, но и сразу же выполнить различные задания по пройденной теме. Учителям предоставляется возможность обучать через образовательный портал тогда, когда они не имеют возможности давать очные уроки без отрыва от образовательного процесса, например, при болезни или прохождении различных курсов повышения квалификации. Тем самым программа будет пройдена вовремя;

– дифференцированный подход в обучении. Учитель может по своему усмотрению создавать проверочные и домашние ра-

боты с различным уровнем сложности для каждого обучающегося, тем самым контролируя степень усвоения материала [20; 21];

– индивидуальный подход в обучении. Обучающемуся дается возможность работать в том режиме, в котором ему комфортно, причем также есть возможность вернуться к пройденному материалу, повторить теорию, пройти тренировочный вариант практического задания столько раз, сколько это необходимо учащемуся, и после этого выполнить предоставляемую учителем самостоятельную работу, либо проверочную работу, либо выполнить домашнее задание по теме;

– интерактивность образования. Посредством интерактивности обеспечивается деятельностный подход к обучению, также создаются условия для формирования критичности мышления у обучающегося, навыков самоконтроля, умения планировать [83; 135];

– экономию учительского времени. Нередко учитель, проверяя самостоятельные и проверочные работы тратит большое количество времени. А если учесть, что для каждого обучающегося на портале генерируются свой вариант заданий, то проверка такого количества работ может затянуться. Однако данная проблема успешно решена. Учителю достаточно перейти в раздел «Результаты учащихся», где уже будет отчет о количестве и качестве выполнения заданных работ.

Стоит отметить еще одну особенность сайта – вписывание своего варианта ответа. Если обучающийся допускает какую-то грамматическую, орфографическую или пунктуационную ошибку, то ответ сайтом не засчитывается. Также это происходит, если обучающийся допускает какую-то пользовательскую ошибку, например, случайно нажимает два раза на про-

бел. Но, с другой стороны, это дополнительная возможность отработки четкого заполнения предложенных форм по полученным результатам, ведь на экзаменах при вписывании в бланки ответов учитывается каждый символ.

В неавторизированном профиле (статус репетитора) и авторизированном профиле (статус учителя) есть возможность просмотра материалов для учителей, которые содержат в себе технологическую карту. В ней помещены теория, задания, дополнительные задания, скрытые от обучающихся, а также тесты и проверочные тесты. В разделе «теория» можно посмотреть название выдаваемого материала и его краткое описание. В разделах «задания» и «дополнительные задания» также представлено название, вид задания (выделено 4 вида: 1 вид – рецептивный, 2 вид – интерпретация, 3 вид – анализ, 4 вид – другой), степень сложности (легкое, среднее сложное), количество баллов, начисляемое за правильно решенное задание, а также его описание. В разделах «тесты» и «проверочные тесты» представлено название, рекомендованное время, сложность, количество баллов и описание предназначения тестов. В описании ко всем видам работ содержится информация о деятельности обучающихся, т.е. данный материал можно использовать уже как заготовку при составлении технологических карт урока в колонке «деятельность обучающихся».

Для более эффективной работы на портале можно приобрести подписку «Я+», которая является платной. Покупая ее, у учителя появляется возможность выдавать проверочные работы учащимся, создавать свои варианты, тем самым формируя личный банк заданий. У обучающихся, в свою очередь, появляется возможность с помощью онлайн-репетитора разо-

брать шаги решения задачи и возможные ошибки. Также обучающимся предоставляются дополнительные преимущества в виде видеолекций и интерактивных заданий. Для выпускников будет интересна такая опция, как подготовка к основному государственному экзамену (ОГЭ), единому государственному экзамену (ЕГЭ), а также для остальных учащихся – подготовка к всероссийским проверочным работам (ВПР). Но данная опция приводит к тому, что обучающиеся находятся не в равных условиях.

На портале еженедельно выпускают онлайн-уроки по различным базовым предметам, а также проводят онлайн-уроки по внеурочной деятельности (рисунок 10). Если обучающийся не смог попасть на данный урок, то он в свободное время сможет его посмотреть, так как прошедшие онлайн-уроки сохраняются. Также на портале выкладывают расписание на месяц будущих онлайн-уроков. Учитель может зарегистрировать обучающихся на урок и тогда, когда будет транслироваться прямой эфир, ссылка на трансляцию придёт в личный кабинет учителя и ученика за один час до начала вебинара.

Онлайн-уроки

Прошедшие онлайн-уроки



Будущие онлайн-уроки

Прошедшие онлайн-уроки



Климат, мусор и экология города: роль каждого человека в сохранении планеты

Дата и время проведения: 24 февраля в 12:00 (МСК)

Смотреть



Крутой подарок к 23 февраля своими руками

Дата и время проведения: 17 февраля в 16:00 (МСК)

Смотреть



Персональный бренд

Дата и время проведения: 16 февраля в 16:00 (МСК)

Смотреть

Рисунок 10 — Окно информации о прошедших онлайн уроках

Одной из главных страниц платформы является новостная лента. На ней представлены новости из разных сфер деятельности, но все они связаны с образовательной деятельностью. Например, публикуются новости о предстоящих конференциях, форумах и марафонах для учителей, олимпиадах для обучающихся, различных праздниках и как к ним можно подготовиться, психологические советы в работе с детьми, интересные факты, идеи для проведения каникул и праздников и др. (рисунок 11).

Новости для учителей



Февраль

Январь

2021

Архив новостей



опубликовано: 24.02.2022

Эффект плато в обучении: что это и как его преодолеть

С эффектом плато хорошо знакомы спортсмены и худеющие — он возникает, когда после периода прогресса физический показатель или вес замирает на определённой точке и не желает двигаться дальше. Но этот же эффект есть и в обучении. Разбираемся, в чём он проявляется и как его преодолеть.

[Читать дальше...](#)



опубликовано: 22.02.2022

Конференция для педагогов, посвящённая профилактике агрессивного поведения детей

Приглашаем педагогов на конференцию, посвящённую профилактике агрессивного поведения детей. Участвовать можно очно и онлайн.

[Читать дальше...](#)



опубликовано: 18.02.2022

Международный день родного языка: интересный тест

Ежегодно 21 февраля по инициативе ЮНЕСКО отмечается Международный день родного языка. К этой дате мы собрали интересные факты и подготовили познавательный тест, посвящённый нашему родному русскому языку.

[Читать дальше...](#)

Рисунок 11 — Окно вывода ленты новостей платформы ЯКласс

Раздел «Олимпиады» вынесены на отдельную страницу. На ней публикуются только олимпиады, проводимые по инициативе ЯКласс. Участие в них добровольное и бесплатное. Каждый участник получает именной диплом с указанием места в рейтинге и количеством набранных баллов. Победителям олимпиады вручаются уникальные призы.

На платформе организован внутренний рейтинг по всем школам России. Также есть возможность просматривать рейтинг не только своей школы, но и отдельно рейтинг классов в школе, а также рейтинг учащихся среди своего класса. Это представлено в разделе «ТОПы».

Для обучающихся большой интерес может вызвать раздел «Переменка». На странице имеются различные тесты, посвященные каким-то значимым событиям или праздникам. Также есть занимательные задачки, предназначенные для развития смекалки, логики.

3. При помощи *Skymart Интерактивная тетрадь* обучающиеся могут проверить усвоение темы. Педагог может выбрать предмет и класс, упражнения из УМК и соответствующую тему, а также создать самостоятельно задания (рисунки 12–14).

Педагог имеет возможность увидеть не только конечный результат, но и сам ход решения поставленных задач.

Таким образом, интерактивная тетрадь позволяет реализовать эффективный мониторинг успеваемости учащихся.

В системе возможно создание многовариантных заданий с добавлением защиты от списывания (рисунок 15).

После создания заданий появится ссылка, которую потом можно разместить в заданиях обучающегося или отправить по электронной почте. Результаты выполнения заданий обучающимися автоматически становятся доступными педагогу (рисунок 16).

Выберите



Категория

Школьная программа



Подготовка к экзаменам



Марафон «90 дней лета»



Выберите предмет

Математика

Алгебра

Геометрия

Информатика

Русский язык

Литература

Английский

Физика

Химия

Биология

Обществознание

История

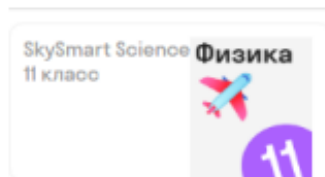
География

ОБЖ

Технология

[Нет моего предмета](#)

Рисунок 12 — Окно выбора предмета на платформе



SkySmart Science ^

Регистрация элем. частиц

- Альфа-, бета- и гамма-изл.
- Радиоактивные превращения
- Изотопы. Открытие нейтрона
- Энергия связи атомных ядер
- Ядер. реакции. Дел. ядер урана
- Цепн. ядерн. реак.
- Применение ядерной энергетики
- Элементарные

Регистрация элем. частиц

- Выбрать все
- Счетчик Гейгера
- Камера Вильсона
- Модель атома
- Длина трека
- Толщина трека
- Пузырьковая камера и камера Вильсона
- Регистрация элементарных частиц
- Регистрация элементарных частиц
- Регистрация элементарных частиц

Срок сдачи до

Без ограничений

Время на решение

Без ограничений

Не показывать ответы

Рисунок 13 — Окно выбора упражнения из учебника

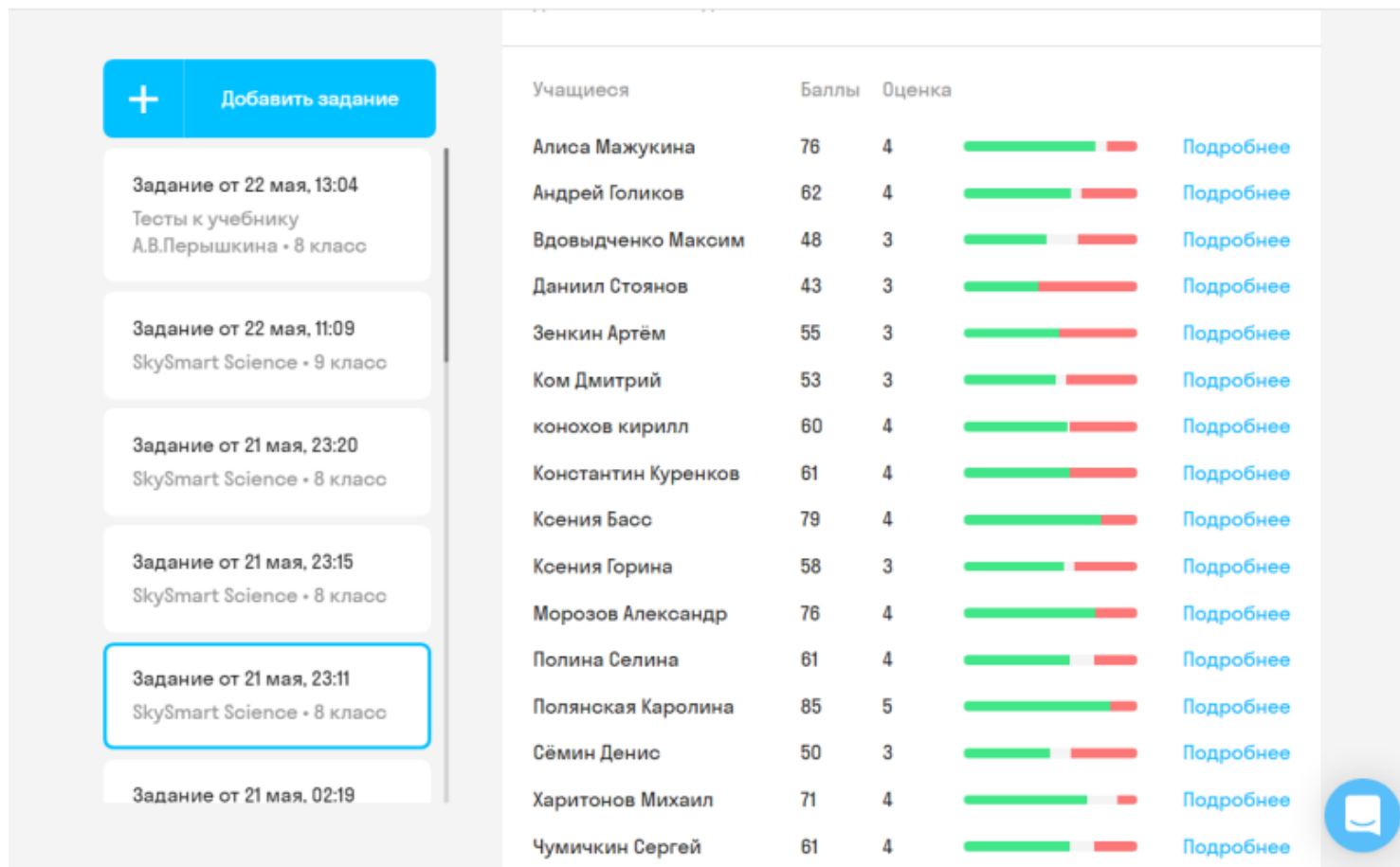


Рисунок 14 — Форма сбора статистики усвоения знаний обучающихся по выбранному предмету

Задание от 21 декабря, 17:16 




Добавьте защиту от списывания

<input checked="" type="checkbox"/> Указать дату, когда нужно закончить задание Это дисциплинирует учеников, помогает им сосредоточиться и сделать уроки вовремя. <input type="text" value="Без ограничений"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Ограничить время на выполнение задания У учеников не будет времени на поиски ответов в интернете или помощь одноклассников. <input type="text" value="-"/> <input type="text" value="5 минут"/> <input type="text" value="+"/>	<input type="checkbox"/> Не показывать правильные ответы ученикам Если ученик ошибся, мы не покажем ему правильный ответ. Так он не сможет отправлять ответы одноклассникам.
--	--	---

Создать задание

Рисунок 15 — Окно добавления защиты от списывания в тестовой системе

Задания Журнал  Олимпиады Вебинары + Создать задание

Все задания 5 (В) 6 (А)
6 (В) 8 (Г)

Задание от 6 августа, 15:33
Английский

Больше месяца назад




Задание от 28 октября, 13:13
Английский

Задание от 30 сентября, 13:45
Английский

Задание от 6 августа, 15:33

Рабочая тетрадь • 6 упражнений

Время на решение 30 минут Правильные ответы Видны после решения

 Предпросмотр  Переименовать  Удалить задание

Скопируйте ссылку и отправьте её учащимся любым удобным способом: электронный журнал, чат во Вконтакте, Whatsapp, электронная почта.

edu.skysmart.ru/student/fusipinezu Скопировать

Рисунок 16 — *Окно задания* ссылки на задание и отправке обучающимся

Особенность интерактивной тетради состоит в том, что она подойдет всем педагогам и обучающимся. Пройденная тема может быть закреплена при помощи упражнения из электронной тетради. При этом задания разнообразные и тем самым интересные для учащихся. Интерактивные тетради стимулируют к постоянному просматриванию и повторению.

4) При помощи сервиса *Google* можно организовать различные уроки, варианты опросов и заданий.

К примеру, с помощью *Google Форм* можно создать собственные онлайн-опросы следующих типов:

- с выбором одного или нескольких вариантов ответов;
- с написанием краткого или развернутого ответа;
- с установлением соответствия, множественным выбором;
- со шкалой, от минимального значения до максимального.

Подсчет ответов респондентов производится автоматически, по итогам возможно оформление все возможных вариантов отчетной документации: сводная таблица, диаграммы популярности вариантов ответов, процентного соотношения участников из разных групп и т.д.

Основными преимуществами использования сервиса *Google* являются минимальные требования к аппаратному обеспечению, нужен только доступ в Интернет, не требует затрат на приобретение и обслуживание специального программного обеспечения, все инструменты *Google* бесплатны.

Еще одно немаловажное достоинство – возможность совместной работы нескольких пользователей – педагог, как владелец сайта, организует доступ обучающихся к сайту в качестве соавторов. Все авторизованные участники могут редакти-

ровать страницы, оставлять комментарии, а также добавлять файлы в виде приложений к страницам.

5) С помощью сервиса «*Виртуальная лаборатория VirtuЛаб*» (virtulab.net) можно проводить увлекательные интерактивные уроки и лабораторные работы с обучающимися в домашних условиях. Наглядная физика предоставляет возможность педагогу находить наиболее интересные и эффективные методы обучения, делая занятия более насыщенными. Главным преимуществом наглядной физики является возможность демонстрации физических явлений в более широком ракурсе и всестороннее их исследование. Каждая работа охватывает большой объем учебного материала, в том числе из разных разделов физики, это предоставляет широкие возможности для закрепления межпредметных связей, для обобщения и систематизации теоретических знаний. Интерактивные работы по физике рекомендуется проводить в форме практикума при объяснении нового материала или при завершении определенной темы.

В этом сервисе весь курс физики разделен на 6 разделов: механические явления, тепловые явления, электричество, квантовые явления, молекулярная физика, оптика (рисунок 17).

Выбор одного из разделов физики осуществляется простым нажатием левой кнопкой мыши. На рисунке 18 представлено содержание раздела «Механические явления».

virtulab.net что является источником механических волн



VirtuLab

Виртуальная образовательная лаборатория

Главная | ФИЗИКА | ХИМИЯ | БИОЛОГИЯ | ЭКОЛОГИЯ | РЕФЕРАТЫ | АСТРОНОМИЯ | Статьи

Добро пожаловать!

Образовательные интерактивные работы позволяют учащимся проводить виртуальные эксперименты по физике, химии, биологии, экологии и другим предметам, как в трехмерном пространстве, так и в двухмерном.

- Сегодня многие учебные заведения используют инновационные технологии в образовательной среде, в том числе виртуальные лабораторные работы по физике, химии, биологии, экологии и другим предметам, так как многие явления и опыты образовательного характера, провести в условиях учебного заведения очень сложно или невыполнимо.
- Интерактивные уроки для дошкольников позволяют рассказать и показать о любых явлениях природы, даже самых сложных, просто и понятно самому непонятливому ученику.
- Эффективное применение интерактивных тестов и уроков в образовательном процессе способствует не только повышению качества школьного образования, но и экономии финансовых ресурсов, создают безопасную, экологически чистую среду.







Применение:

- Заправляем принтер и меняем картриджи.
- Комбинированный урок
- Внедрения систем электронного обучения для различных моделей учебной деятельности
- Интерактивная доска: шаг назад, два шага вперед
- Урок закрепления и проверки знаний



Рисунок 17 — Начальная страница VirtuLab

virtulab.net > ФИЗИКА > 1.1. Механические явления. анализ и оценка различных гипотез происхождения человека



VirtuLab

Виртуальная образовательная лаборатория

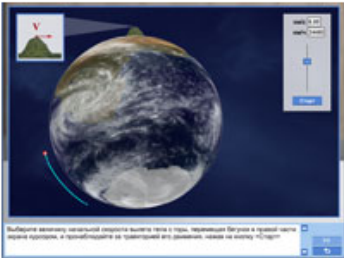
Меняя параметры, пользователь видит изменения в 3D среде как результат своих действий.

[Главная](#) | [ФИЗИКА](#) | [ХИМИЯ](#) | [БИОЛОГИЯ](#) | [ЭКОЛОГИЯ](#) | [РЕФЕРАТЫ](#) | [АСТРОНОМИЯ](#) | [Статьи](#)

1.1. Механические явления.

Механическое движение — один из самых распространенных и легко наблюдаемых видов движения. Примерами механического движения могут служить: движение транспорта, деталей машин и механизмов, маятника и стрелок часов, небесных тел и молекул, перемещение животных и рост растений и т. д.

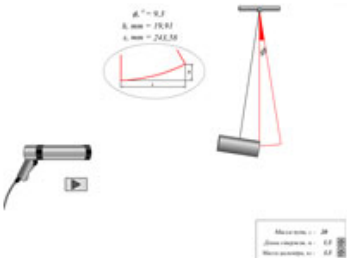
Ньютонова гора



Выборите величину, величину скорости вылета тела с горы, направление движения и время полета тела по траектории, и проанализируйте ее траекторию в 3D-пространстве, нажав на кнопку "Симуляция".

[+ Подробнее...](#)

Изучение закона сохранения импульса при соударении тел



$\Delta t = 0,1$
 $\Delta x_{\text{max}} = 10,0$
 $\Delta x_{\text{min}} = 2,0$

[+ Подробнее...](#)

[+ Физика](#)

Виртуальные лабораторные работы по Физике

Добавить на Яндекс

Рисунок 18 — Фрагмент страницы «1.1 Механические явления»

При выборе лабораторной работы «Движение шайбы по наклонной плоскости» можно увидеть, как маленькая шайба соскальзывает без начальной скорости с высоты h по гладкой наклонной плоскости и упруго ударяется о горизонтальную площадку. В момент удара с этой площадки вертикально вверх бросают камень с такой скоростью, чтобы он поднялся на высоту, которая в n раз меньше h , задается угол наклонной плоскости и коэффициент жесткости. При выполнении работы одновременно с движением шайбы строятся два графика зависимости соответствующих параметров.

Здесь также представлены анимации, показывающие второй закон Ньютона, закон сохранения импульса при соударении тел, движение тел по окружности под действием сил тяжести и упругости и т.д.

При помощи ВиртуЛаб можно наглядно показать не только действия основных законов физики, но и объяснить обучающемуся при помощи анимации p - n переход, показать процесс перехода электронов при трении стекла о шелк.

б) Для подготовки к итоговой аттестации и к всероссийским проверочным работам не только в основном обучении, но и в дистанционном формате можно использовать образовательный портал «*Решу ОГЭ, ЕГЭ и ВПР*», созданный творческим объединением «Центр интеллектуальных инициатив» под руководством учителя математики Д. Д. Гущина Д.Д. (sdamgia.ru). На рисунке показан конструктор варианта по типам и темам урока (рисунок 19).

phys-ege.sdangia.ru ЕГЭ–2022, Физика: задания, ответы, решения. Обучающая система Д... ★ 60 ОТЗЫВОВ

Сообщил вам номер, введите его здесь. Открыть | Шедших экзаменов с решениями. Открыть

Номер варианта Открыть | Номер или текст задания Открыть

Конструктор варианта по типам и по темам

Чтобы целенаправленно тренироваться по определённым темам, вы можете составить вариант из необходимого количества заданий по конкретным разделам задачного каталога. Для быстрого составления типового варианта используйте кнопки справа.

Количество	Тема
<i>Тестовая часть</i>	
– 0 +	1. Физический смысл величин, законов и закономерностей
– 0 +	2. Графическое представление информации
– 0 +	3. Кинематика. Динамика
– 0 +	4. Законы сохранения в механике
– 0 +	5. Статика. Механические колебания и волны
– 0 +	6. Механика
– 0 +	7. Механика
– 0 +	8. Механика
– 0 +	9. Молекулярная физика
– 0 +	10. Молекулярная физика

Составить вариант

Тестовая часть

Развернутая часть

× [Убрать все](#)

НОВОСТИ

[Играть в ЕГЭ-игрушку](#)

8 ИЮЛЯ
Стартовала летняя лайт-подготовка к ЕГЭ 2023, успеете записаться на вводный урок

11 ИЮНЯ
Решили задания ЕГЭ по физике 2022 с основной волны

8 ИЮНЯ
Решили варианты ЕГЭ по профильной математике 2022 с основной волны

4 МАЯ
Новые официальные шкалы ЕГЭ

1 АПРЕЛЯ
Решения досрочных ЕГЭ по математике

30 МАРТА
Решение досрочного ЕГЭ по физике

21 МАРТА
Новый сервис: рисование

31 ЯНВАРЯ
Внедрили тёмную тему!

[Новый сервис — карточки](#)

Рисунок 19 — Конструктор варианта по типам и по темам

Выбрав задания, можно самостоятельно составить вариант задания в произвольном виде, отправить обучающимся и посмотреть результаты при помощи сервиса.

Эта образовательная система легка в освоении педагогам и обучающимися и может использоваться на всех этапах подготовки к ОГЭ, ЕГЭ и ВПР. Возможности этого образовательного портала целесообразно использовать: для организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся по освоению новых знаний, нестандартных способов решения задач. На сайте размещен справочный материал для учащихся, большое количество задач. Многие задачи приведены с подробным решением, с которым учащиеся могут познакомиться, работая в индивидуальном темпе.

Одним из направлений усовершенствования методик дистанционного обучения, на наш взгляд, является разработка современных интерактивных электронных учебников, имеющих формат подкаста (т.е. оцифрованных видеозаписей или радиопередач, онлайн-тренажеров, размещенных в Интернете для загрузки на персональные аудиоустройства), расширяющих и дополняющих возможность онлайн-курсов в создании условий для формирования компетенций обучающихся. Многие такие электронные учебники рассмотрены в следующем параграфе.

3.3. Программное обеспечение для изучения оптических явлений

В целях достижения планируемых результатов обучения нужна особая тактика предъявления учебного материала: она должна способствовать развитию мышления и познавательной активности, обеспечивать условия для реализации индивидуальной образовательной траектории, саморазвития и самовоспитания обучающихся [71]. Учитывая тенденции развития образования в Информационном обществе и компьютеризации процесса образования, на сегодняшний день наиболее актуальной является применение учебной информации в форме электронно-образовательных ресурсов, что нашло отражение в законе «Об образовании в Российской Федерации» [143].

В частности, в статье 16 закона «Об образовании в Российской Федерации» отмечается, что каждое образовательное учреждение имеет право применять электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии. Для методического и дидактического обеспечения процесса обучения «...должны быть созданы условия функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся» [84; 143].

Согласно требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) каждый обучающийся должен иметь неограниченный доступ к электронно-образовательным ресурсам и электронной образовательной среде организации [141; 142].

Электронный образовательный ресурс (ЭОР) — это ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них [39; 42; 112]. По мнению О. В. Насс, ЭОР — это «компьютерные средства, которые могут быть спроектированы и использованы педагогами для достижения целей обучения» [91].

В учебно-методической литературе понятие «электронный образовательный ресурс» отождествляют с понятием «цифровой образовательный ресурс». Под цифровым образовательным ресурсом (ЦОР) мы будем понимать «...конкретный цифровой продукт, реализующий информационные технологии и предназначенный для использования в образовании и воспитании» [99, с. 61], т.е. понятие ЦОР уже понятия ЭОР.

В зависимости от типологии, ЦОР представляют собой информационно-поисковые и справочные системы, энциклопедии, средства для контроля и диагностики уровня сформированности знаний и умений, тренажеры, средства моделирования, лабораторий, обучающие системы, электронные учебники, экспертные обучающие системы [78; 153; 159; 160]. Такие системы и средства могут включать мультимедийные презентации, электронные копии печатных изданий, аудио- и видеозаписи для отображения научно-популярных статей, текстов из первоисточников, определенные фрагменты учебников, иллюстрации и прочие мультимедиа-компоненты с возможностью гиперссылок, а также набо-

ры вопросов и задач, задания для исследовательской, проектной деятельности, самостоятельной работы, самообразовательной учебно-познавательной деятельности.

Российский образовательный рынок предлагает учителям готовые программные решения: от простейшей презентации до разработки целых образовательных комплексов под ключ. Однако такие разработки очень быстро устаревают в связи с развитием технического и программного обеспечения, требований образовательных стандартов, что приводит к необходимости их модернизации или созданию новых ЦОР.

На сайте Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.ru>), Российского общеобразовательного портала [130], Виртуального методического объединения учителей физики, астрономии и естествознания [38], Сетевого методического объединения учителей физики [107], Каталога образовательных ресурсов сети Интернет для основного общего и среднего общего образования [63], полнотекстовой библиотеки учебных и учебно-методических материалов [109], Российского совета олимпиад школьников [128], официального информационного портала ЕГЭ [98], открытого банка заданий ОГЭ [97] и др. можно найти массу учебных информационных источников, представленных в цифровом виде. Учебный материал представлен в интерактивной мультимедиа форме на основе интеграции текстовой, табличной, графической, аудио и видеоинформации с использованием гипермедиа, логически объединен определенной темой и представлен в едином графическом дизайне с оптимальными параметрами для восприятия информации. Каждый информационный ресурс отличается от другого содержанием конкретной темы (раздела, курса), интерфейсом, ин-

терактивностью, наличием элементов мультимедиа и возможностью диагностики сформированности знаний и умений [110].

Анализируя требования, сформулированные Н. А. Гудиной и Е. В. Елисеевой [45] к разработанным или создаваемым ЦОР, и наш опыт по применению ЭОР в процессе обучения физике, мы считаем, что эти средства обучения должны:

- отражать специфику компетенций обучающихся, определенных ФГОС ООО и ФГОС ОСО;
- опираться на дидактические принципы обучения (научности, связи теории с практикой, наглядности, доступности и последовательности обучения, политехнизма и т.д.);
- ориентироваться на современные формы обучения;
- обеспечивать мультимедийность обучения;
- учитывать соответствующие различия в опыте учебно-познавательной деятельности в виртуальной среде;
- способствовать организации различных видов учебно-познавательной деятельности, ориентирующей обучаемого на приобретение опыта решения проблем, в том числе и жизненных, на основе знаний и умений, освоенных в рамках данного раздела, решения ситуационных задач;
- обеспечивать использование различных форм организации учебно-познавательной деятельности (в том числе и групповой работы);
- содержать варианты учебного планирования, предполагающего модульную (или блочную) структуру;
- содержательно углублять соответствующие разделы учебников и учебных пособий на бумажной основе с возможностью поиска информации, ее переработки и представления в требуемом виде;

- иметь возможность структурирования учебных материалов на основе адаптивной технологии обучения;
- иметь возможность проводить озвучивание фрагмента (блока) информации;
- обеспечивать возможность параллельно использовать с ЦОР другие программные продукты при изучении нового материала;
- обеспечивать возможность сохранения индивидуальных настроек и промежуточных результатов работы (например, использование закладок, истории загрузок и просмотра);
- обеспечивать возможность получения встроенной контекстной помощи;
- обеспечивать возможность проведения контроля знаний обучающихся по данной теме (разделу, курсу);
- иметь понятный интерфейс.

Появление Интернета с его интерактивным потенциалом, технико-технологическими возможностями и разнообразными ресурсами изменило формат образовательной коммуникации, тем самым оказав значительное воздействие на информационное сопровождение процесса обучения, т.е. создав электронное образование (e-learning), основами которого являются электронно-образовательные ресурсы (ЭОР).

Анализ существующих ЭОР по оптике позволил нам провести их систематизацию (таблица 27) с учетом того, что все ресурсы относятся к сайтам консультативного назначения со справочной и культурно-образовательной информацией, а также дают методические рекомендации по их использованию в процессе обучения предмету «Физика».

Таблица 27 — Интернет-ресурсы по оптике для учителей и обучающихся средних общеобразовательных организаций

Название ресурса	Ссылка на ресурс	Возможности ресурса
1	2	3
Зрительные иллюзии и феномены	http://www.psy.msu.ru/illusion/	Просмотр различных зрительных иллюзий
Невозможный мир	https://im-possible.info/russian/index.html	Здесь можно увидеть картины знаменитых художников, главными героями в которых являются невозможные фигуры. Такие картины даже выделяют в отдельное направление живописи «имп-арт». Также можно найти анимацию и статьи об искусстве и иллюзиях, и даже более того скачать специальные программы и самостоятельно создавать невозможные фигуры.
Akiyoshi's illusion pages	http://www.ritsume.ac.jp/~akitaoka/index-e.html	На сайте собрана огромная библиотека статических иллюзий.
Все для чайников	https://forkettle.ru/component/tags/tag/7	Сайт содержит учебную информацию по разделу «Оптика», включая текст, графику и видео.

Продолжение таблицы 27

1	2	3
<p>Оптика: конспект лекций Автор/создатель: Мартынова Г.П.</p>	<p>http://window.edu.ru/resource/933/74933</p>	<p>Данное пособие является конспектом лекций по оптике, читаемых на физическом факультете Самарского государственного университета на основе государственной программы курса общей физики. Основное внимание уделено представлениям и законам современной волновой оптики. Рассматриваются электромагнитная теория света, энергетика отражения и преломления света, интерференция, дифракция, поляризация света. Основные положения современной теории взаимодействия света с веществом представлены в разделах, посвященных дисперсии света, кристаллооптике и оптике нелинейных явлений. Пособие предназначено для студентов 2-го курса физического факультета университета (дневного и очно-заочного отделений), а также может быть использовано преподавателями курса оптики на любом факультете.</p>
<p>1.6. Оптика от компании «Виртуальная лаборатория ВиртуЛаб»</p>	<p>http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=40&Itemid=100</p>	<p>Сайт содержит различные анимации из раздела «Оптика»: Естественные источники света, Измерение показателя преломления стекла, Прямолинейное распространение света, Смешивание цветов, Точечные источники света и др.</p>

Продолжение таблицы 27

1	2	3
Simulations	https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=light-and-radiation&type=html,prototype	На сайте представлены различные динамические модели из оптики
Тема 14. Введение в оптику	http://www.fizika.ru/proverka/index.php?theme=14&mode=proverjalka&id=14010	Сайт от Физика.ru представляет собой учебно-методические материалы по изучению оптики в школе.
Лекторий – lectoriy.mipt.ru – онлайн-площадка курсов и лекций от Московского Физтеха	https://mipt.lectoriy.ru/lecture?search=Оптика	Собрание лекций и курсов Московского физико-технического института. Ресурс дает возможность обучиться точным наукам у лучших преподавателей, выбрав отдельный курс или же открыв видеолекции, подборку материалов определенного спикера и т.д.
Фотометрия	https://light-fizika.ru/index.php/8-fizika/144-fotometriya	Электронный учебник по физике с элементами анимации

Ресурсы Интернета, являющиеся инструментами информационного сопровождения образовательного процесса, представляют собой совокупность информационно-образовательных порталов, сайтов и веб-служб в киберпространстве.

Интернет-ресурсы можно классифицировать по различным критериальным признакам:

- По национально-территориальному признаку.
- По видам владельцев сайта – государственные организации (Министерство образования и науки РФ и ее регионов), муниципальные и коммерческие образовательные организации, общественные объединения, частные лица и т.п.
- По предметному содержанию – математика, информатика и ИКТ, история, химия, биология и т.д.
- По характеру содержания (контента) – каталоги информационных образовательных ссылок, научные публикации, предметные базы данных, сборники нормативных документов, предложения образовательных услуг (дистанционное образование, подготовка к ЕГЭ, олимпиадам) и пр.
- По охвату предполагаемой аудитории – международные, федеральные, региональные и местные ресурсы.
- По популярности ресурса, количеству посетителей сайта (рейтингу) [150].

Т. Данилова в дополнении данной классификации также относит категории доступность, физическое расположение, цель создания, функциональность, предоставляемые возможности пользователям (рисунок 20) [48].



Рисунок 20 — Классификация сайтов (по Т. Даниловой)

Многие сайты трудно отнести к той или иной категории по содержанию, так как они содержат комбинацию различных вариантов. Так, например, сайты могут содержать и подборку нормативных документов, и статьи различных авторов, и подборку ссылок, и форум, словом все то, что пожелает и сможет собрать автор сайта. Ясно, что один и тот же сайт может попадать одновременно в несколько категорий классификации.

Под образовательным веб-сайтом понимается объединенная и логически связанная совокупность веб-страниц с однотипным дизайном, несущих в себе целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах личности, общества, государства, навигационно и физически находящиеся на одном сервере, использование которых может сопровождаться аттестацией обучающихся. Образовательный web-сайт обеспечивает целенаправленный процесс обучения и воспитания в интересах личности, общества, государства, который может сопровождаться аттестацией обучающихся.

По мнению С. В. Панюковой, образовательные веб-сайты необходимо делить на распределенные и локализованные. К распределенным веб-сайтам образовательной направленности относятся ресурсы, находящиеся в локальной или глобальной сети и доступные одновременно многим пользователям. Локализованные электронные издания образовательного назначения издаются на физических носителях (жестких дисках, DVD и т.п.) [99].

Т. Г. Пунина образовательные сайты классифицирует по следующим признакам:

– Сайты учебных заведений — сайты учреждений общего среднего образования (начальных школ, средних школ, гимна-

зий, лицеев), в том числе с организацией дистанционных родительских собраний, проведением конкурсов, с информационной поддержкой, коммуникациями с внешним миром, сайты факультетов и кафедр вузов, сайты высших учебных заведений, сайты учреждений профессионального образования (колледжей, техникумов, училищ).

– Сайты научных исследований — сайты исследовательских работ учащихся, студентов, учителей, преподавателей, научных работников, сайты «научные лаборатории», «творческие мастерские», научно-исследовательских и учебных центров.

– Сайты справочного характера — сайты «электронные энциклопедии», сайты-словари, сайты-каталоги, сайты, содержащие справочную информацию о проводимых конференциях, конкурсах, семинарах научного и образовательного направления, о предоставляемых грантах.

– Сайты соревновательных и информационных Интернет-проектов — сайты телекоммуникационных олимпиад и викторин, сайты для проведения образовательных конкурсов, сайты информационно-развлекательных проектов образовательной тематики, сайты для формирования связей между студентами и преподавателями, школьниками и учителями, школьниками и родителями.

– Сайты дистанционного образования — сайты типа «учебно-методическое пособие» или «электронный курс лекций», «лабораторный практикум», «электронный задачник», «электронный учебник», предусматривающие различные формы сочетания очного и дистанционного обучения, сайты для тестирования, оценки знаний, сайты центров дистанционного обучения и центров тестирования.

– Сайты для распространения культурной и образовательной информации – виртуальные библиотеки, виртуальные журналы и газеты образовательной тематики, виртуальные музеи.

– Сайты типа виртуальных методических объединений — сайты методического объединения учителей по школьным предметам, тематических телеконференций и чатов в online режиме по вопросам образования, творческого взаимодействия учителей, преподавателей в сети, повышения квалификации педагогических кадров.

– Сайты консультативного назначения — консультативные сайты для учителей и учеников, студентов и преподавателей по общеобразовательным предметам, научно-методическим центрам [122].

Опишем подробнее некоторые веб-ресурсы.

Открытый колледж – Открытая Физика 2.6

(компания «Физикон»)

Мультимедийный веб-ресурс представляет собой интерактивный учебный материал по дисциплине «Физика», представленный в текстовом, графическом, звуковом форматах. Разработчики Н. Н. Гомулина, Д. И. Мамонтова, В.Г. Сурдин, методические материалы к курсу подготовлены Н. Н. Гомулиной, В. И. Зинковским [49].

Курс «Открытая физика 2.6» предназначен для учащихся и преподавателей общеобразовательных учреждений – средних школ, лицеев, гимназий, колледжей – 5–6 классов (на уроках природоведения), 9–11 классов. Он может быть использован для самостоятельного изучения физики, а также как справоч-

ное пособие. Имеется опыт фрагментарного использования курса в системе начального образования.

Программа курса соответствует программе физике для общеобразовательных учреждений России и содержит большое количество дополнительного материала (рисунок 21).

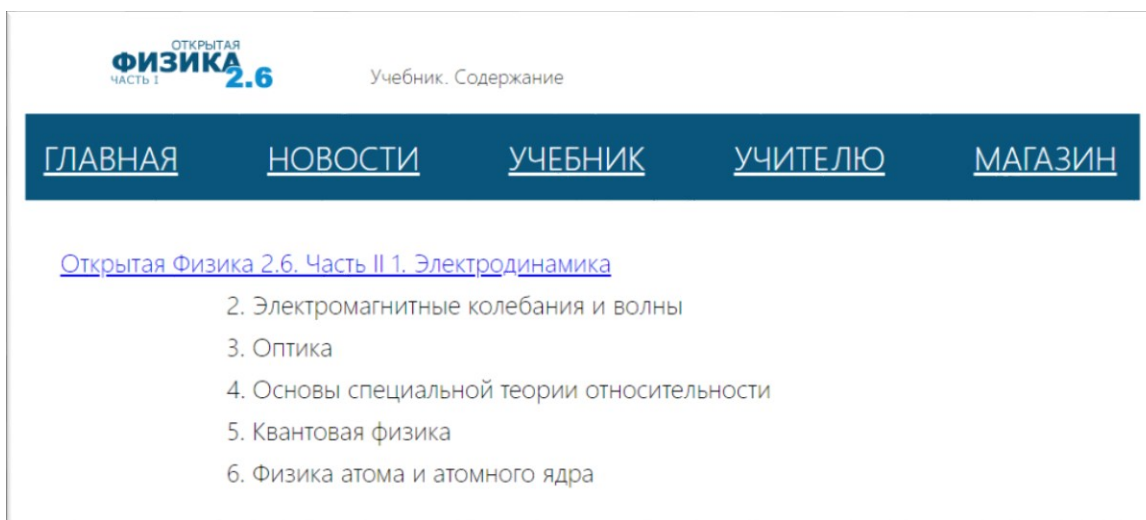


Рисунок 21 — Содержание «Открытой Физики 2.6»

Интерактивный курс включает более 350 страниц иллюстрированного учебника, более 1000 фотографий, схем, рисунков и карт, 58 интерактивных учебных моделей, интерактивный Планетарий, справочные материалы, около 450 контрольных вопросов и задач для проверки знаний, журнал успеваемости (в сетевых версиях – многопользовательский), каталог Интернет-ресурсов; биографии ученых, методическую поддержку курса, предметный и именной указатели, поисковую систему, систему составления контрольных работ, сертификационный тест и сертификат компании «ФИЗИКОН», руководство пользователя.

В учебник «Открытая физика 2.6» включена отдельно информация о персоналиях и глоссарий. Учебник предусматривает модуль «Самопроверка», который предоставляет обучающемуся возможность составить из вопросов и задач курса собственный тест и пройти его на компьютере. После прохождения всех заданий можно увидеть свои результаты как по каждому из заданий, так и по всей теме или всему тесту целиком.

Темы по оптике, отраженные в электронном учебнике, включают следующие разделы: «Геометрическая оптика», «Волновая оптика». На рисунке 22 представлено содержание раздела «Геометрическая оптика».

На рисунке 23 представлен фрагмент учебного материала по теме «Дифракция света» раздела «Геометрическая оптика».

[ГЛАВНАЯ](#)

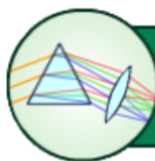
[НОВОСТИ](#)

[УЧЕБНИК](#)

[УЧИТЕЛЮ](#)

[МАГАЗИН](#)

[Электромагнитные волны](#)



Глава 3. Оптика

Геометрическая оптика

[Основные законы геометрической оптики](#)

[Зеркала](#)

[Тонкие линзы](#)

[Глаз как оптический инструмент](#)

[Оптические приборы для визуальных наблюдений](#)

Рисунок 22 — Темы по оптике

[ГЛАВНАЯ](#)

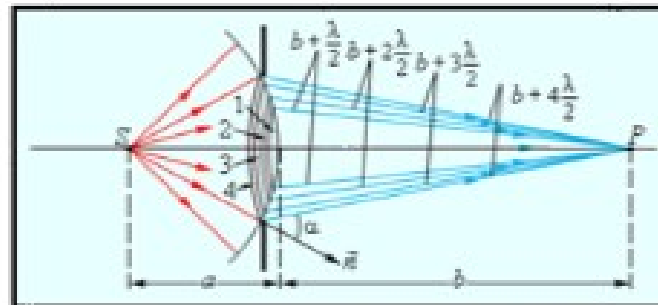
[НОВОСТИ](#)

[УЧЕБНИК](#)

[УЧИТЕЛЮ](#)

[МАГАЗИН](#)

Выше был рассмотрен случаи дифракции света от удаленного источника на препятствиях круглой формы. Если точечный источник света находится на конечном расстоянии, то на препятствие падает сферически расходящаяся волна. В этом случае геометрия задачи несколько усложняется, так как теперь зоны Френеля нужно строить не на плоской, а на сферической поверхности (рис. 3.8.4).



Зоны Френеля на сферическом фронте волны

Расчет приводит к следующему выражению для радиусов ρ_m зон Френеля на сферическом фронте волны: $\rho_m = \sqrt{m \frac{ab}{a+b}} L$.

Рисунок 23 — Фрагмент из учебника

Физика и Школа

Раздел «Оптика» на сайте «Физика и Школа» (<http://generalphysics.ru/index/optika/0-93>) представлен следующим содержанием:

Оптика (теория по геометрической оптике, призма, дифракционная решетка)

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

Прямолинейное распространение света, закон отражения света

Решение задач (прямолинейное распространение света, закон отражения света)

Закон преломления света. Призма

Линзы

Оптические приборы

ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

Развитие представлений о природе света

Интерференция света. Опыт Юнга

Дифракция света. Дифракционная решетка

Поляризация света

Дисперсия света

КВАНТОВАЯ ОПТИКА

Внешний фотоэффект

Внешний фотоэффект (решение задач)

На данном сайте представлено достаточное число учебного материала для школьников в виде текста, графика, видео и анимации. В виду того, что с недавних пор Flash-контент перестал воспроизводиться в браузерах, для просмотра анимаций

(SWF-файлы) можно скачать альтернативные решения, позволяющие конвертировать один формат в другой.

Наибольший интерес представляет сайт «Класс!ная физика» (http://class-fizika.ru/11_0k.html) (рисунок 24).

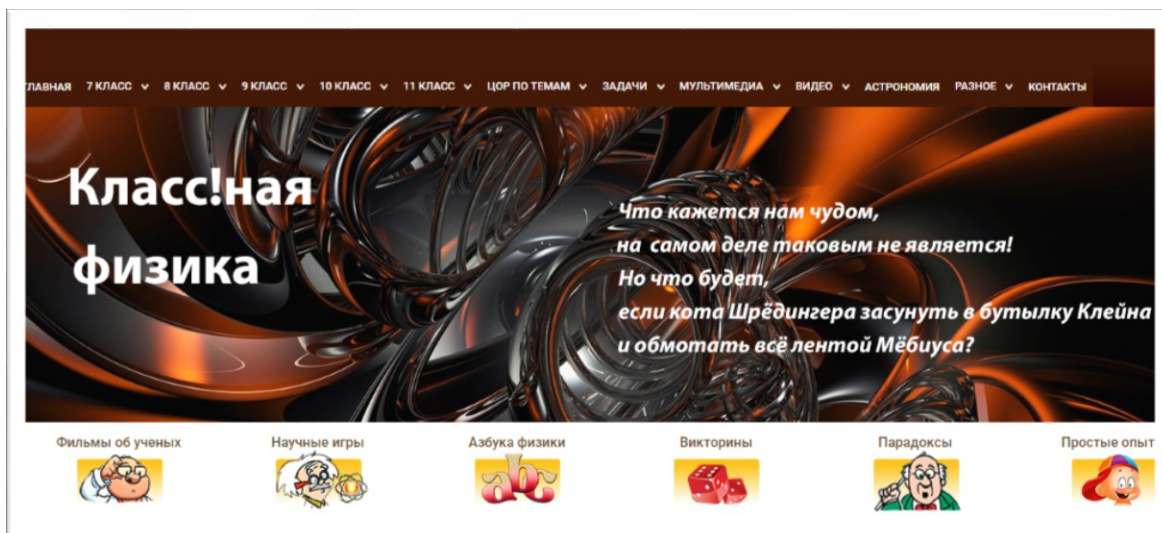


Рисунок 24 — Страница сайта «Класс!ная физика»

На сайте представлен обширный материал по всем разделам школьной физики. Представлены ЦОР по темам, задачи, мультимедиа, видео. Часть материала размещено в блоках «Фильмы об ученых», «Научные игры», «Азбука физики», «Викторины» и т.д.

Также на данном сайте собран дополнительный материал по физике (рисунок 25).



Рисунок 25 — Дополнительный материал по физике

Ниже представлены темы, которые рассмотрены в рамках изучения оптики:

- Скорость света
- Принцип Гюйгенса. Закон отражения света
- Закон преломления света
- Полное отражение
- Линза
- Построение изображения в линзе
- Формула тонкой линзы. Увеличение линзы
- Примеры решения задач. Геометрическая оптика
- Дисперсия света

- Интерференция механических волн
- Интерференция света
- Некоторые применения интерференции
- Дифракция механических волн
- Дифракция света
- Дифракционная решетка
- Поперечность световых волн. Поляризация света
- Поперечность световых волн и электромагнитная

теория света

- Примеры решения задач. Волновая оптика
- Краткие итоги главы

На рисунке 26 представлен фрагмент учебного материала по одной из перечисленных тем.

На сайте представлены занимательные задачи по различным темам, в том числе и по разделу «Оптика». При наведении на кнопку «Ответ» можно получить ответ-объяснение (рисунок 27).

В блоке «Викторины» представлена викторина по оптике с выбором правильного и неправильного ответа (рисунок 28).

ВНИМАНИЕ!!! Темы "ЦОР 7-9 класс к уроку" есть в формате PDF!

Возможный вариант просмотра SWF-файлов: скачать адобовский флэш-плеер flashplayer_32 по ссылке [скачать](#). Установить его на рабочий стол компа (или закачать его флэшку и подключить ее к компу). Далее сохранить нужный ЦОР со страниц нашего сайта и просто открыть его. Приятного просмотра!

Новости

Задачи Г. Остера



Это интересно



История техники



Физика детям



ФОРМУЛА ТОНКОЙ ЛИНЗЫ. УВЕЛИЧЕНИЕ ЛИНЗЫ

Подробности
Просмотров: 517

ПОИСК

«Физика - 11 класс»

Выведем формулу, связывающую три величины: расстояние d от предмета до линзы, расстояние f от изображения до линзы и фокусное расстояние F .

Из подобия треугольников AOB и A_1B_1O следует равенство

$$\frac{BO}{OB_1} = \frac{AB}{A_1B_1}$$

Из подобия треугольников COF и FA_1B_1 имеем:

$$\frac{CO}{A_1B_1} = \frac{OF}{FB_1}$$


Так как $AB = CO$, то

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{OF}{FB_1}$$

Рисунок 26 — Фрагмент учебного материала по теме «Формула тонкой линзы. Увеличение линзы»

← Я ↻ class-fizika.ru Задачи-загадки по физике - Классная физика 🎧 📄 🗨️ ★ 17 отзывов 📖 🖥️

Его величество



... семь задача

С помощью линзы получено действительное изображение электрической лампочки. Как изменится изображение, если закрыть верхнюю половину линзы?

Ответ

Изображение останется на том же месте, но будет менее ярким.


... восемь задача

Корабль с грузом железа на борту вошел в шлюз. После этого весь груз был сброшен в воду. Что произошло с уровнем воды в шлюзе?

Ответ

Рисунок 27 — Занимательная задача по разделу «Оптика»

15.12.2015



1. Что днем кажется темнее: темные наружные стены дома или стеклянные окна в этом доме?
Наружные стены — Окна

2. Где снег начинает таять раньше: на покатых крышах или на земле?
На крышах — На земле

3. Со временем нить электрической лампы накаливания расплывается и становится тоньше. Сказывается ли это на световом потоке, испускаемом лампой?
Да — Нет

4. На линзу фотообъектива села муха. Отразится ли это на качестве снимка?
Да — Нет

Это интересно
История техники
Физика детям
Знаете ли вы
История физики

Как сдавать экзамены?
Тактика тестирования
Знаешь ли ты себя?
На урок






Рисунок 28 — Викторина по разделу «Оптика»

Среди программного обеспечения, устанавливаемого на компьютер, мы можем отдельно выделить следующие программы:

Optics v1.0 – программа для расчета хода лучей в системах линз (рисунок 29).

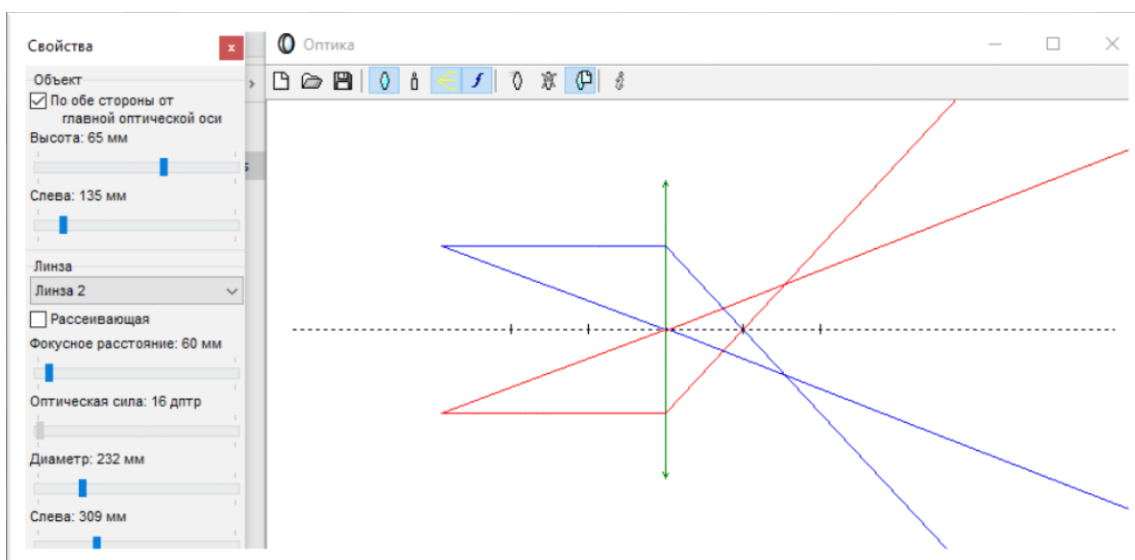


Рисунок 29 — Программа Optics v1.0

Виртуальная лаборатория по физике для школьников – авторская программа коллектива Л. А. Евстигнеева, В. В. Монахова содержит набор программ по школьному курсу физики и предназначена для использования учителями на уроках физики, а также учащимися для выполнения заданий с использованием компьютеров на уроках и дома. Может быть использована при подготовке к ЕГЭ и интернет-олимпиаде школьников по физике.

Состав программы «Виртуальная лаборатория по физике для школьников»:

Раздел 1. Методы научного познания.

Определение цены деления прибора.

Взвешивание тел и определение их плотности.
Построение графиков по результатам эксперимента
(всплытие пузырька).

Раздел 2. Механика.

График $x(t)$ неравномерного движения.
Графики $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$ неравномерного движения.
Относительность движения.
Скорость, ускорение, коэффициент трения.
Законы сохранения энергии и импульса.
Полет тела, брошенного горизонтально.
Полет тела, брошенного под углом к горизонту.
Математический маятник. Виды трения.
Связанные маятники.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Распределение Максвелла.
Понятие температуры. Теплопроводность.

Раздел 4. Электричество.

Потенциал. Эквипотенциальные линии. Пробный заряд.
Электрические заряды в металле и диэлектрике.
Цифровой осциллограф на основе звуковой карты компьютера.

Раздел 5. Квантовая и атомная физика.
Квантовая частица в потенциальной яме.

Раздел 6. Виртуальные лабораторные работы.

10 Класс:

Опытная проверка закона Гей-Люссака.
Измерение модуля упругости (модуля Юнга) резины.
Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Измерение удельного сопротивления проводника.
Изучение последовательного соединения проводников.
Изучение параллельного соединения проводников.
Определение заряда электрона.

11 Класс:

Изучение явления электромагнитной индукции.
Измерение показателя преломления стекла.
Изучение треков заряженных частиц.
Раздел 7. Самотестирование по школьному курсу физики.

Давление. Статика.

Кинематика.

Динамика.

Колебания и волны.

Работа и энергия.

Оптика.

Молекулярная физика и термодинамика.

Электричество и магнетизм.

Электрический ток.

Атомная и квантовая физика, СТО.

Раздел 8. Обработка результатов эксперимента.

Набор программ для построения графиков и обработки результатов эксперимента.

Лицензия на виртуальную лабораторию дается на учебное заведение с правом копирования на произвольное число компьютеров как в рамках данного учебного заведения, так и на личные компьютеры, используемые учащимися.

Стартовая страница программного приложения показана на рисунке 30.

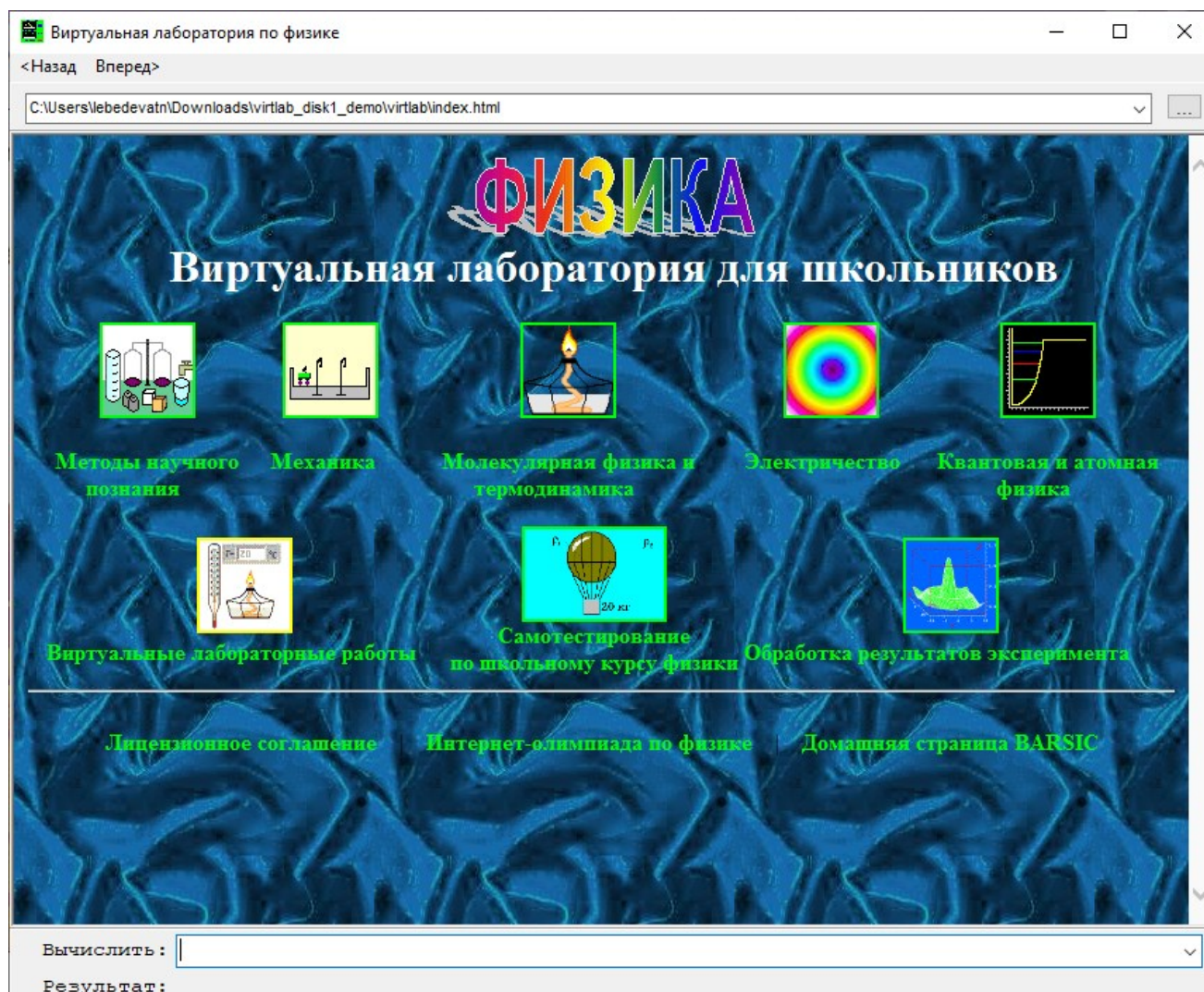


Рисунок 30 — Главная страница программа «Виртуальная лаборатория для школьников»

В электронном учебнике предусмотрены кнопки навигации, перехода на оглавление (рисунок 31).

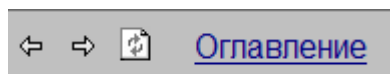


Рисунок 31 — Управляющие элементы в учебнике

В нижней части приложения расположен встроенный калькулятор, позволяющий быстро провести несложные математические вычисления и получить быстро ответ (рисунок 32).

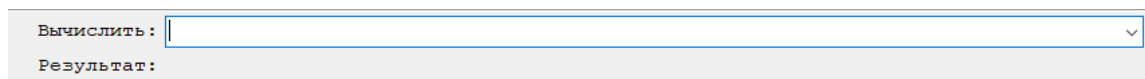


Рисунок 32 – Встроенный калькулятор в приложении

По теме «Оптика» предлагается изучение измерения показателя преломления стекла (рисунок 33).

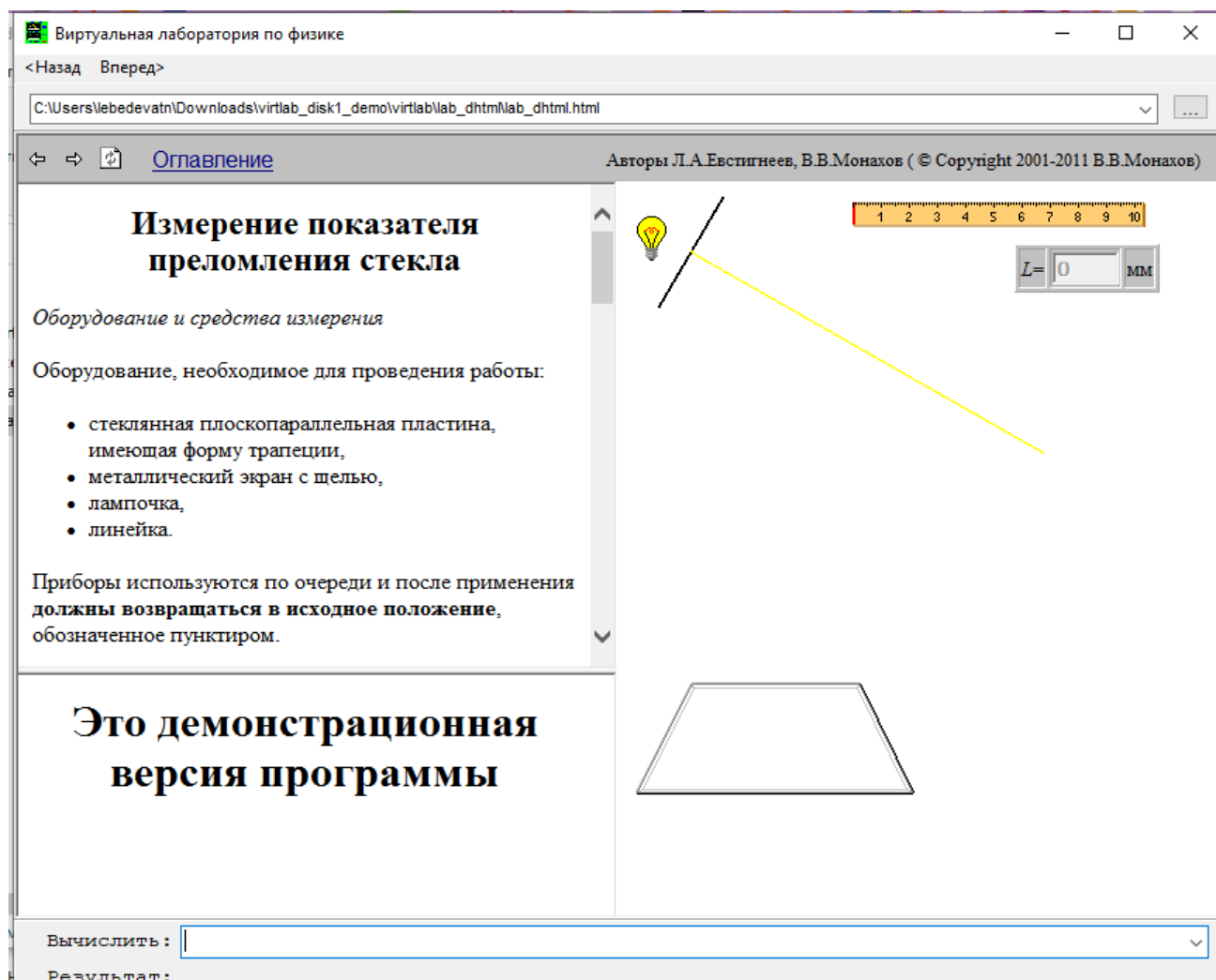


Рисунок 33 — Измерение показателя преломления стекла

Интерактивные демонстрации по оптике – комплект методических материалов предназначен для виртуальных демонстраций ряда физических явлений, рассматриваемых в курсах оптики и атомной физики. Демонстрационные опыты можно реализовывать на мониторе компьютера, либо демонстрировать с помощью мультимедийного (или графического) проектора на экране в аудитории. Требования к компьютеру - класса не ниже IBM-совместимый, минимальная частота процессора 500 МГц, минимум 128Мб ОЗУ, желательно 3D-ускоритель; OS Windows 2000, XP. Комплект содержит краткие пояснения к программам и включает 17 модулей:

Отражение света.

Построение изображения в зеркале.

Преломление света на границе сред.

Фокусное расстояние линзы.

Построение изображения в линзе.

Демонстрация преломления света с использованием принципа Гюйгенса.

Дисперсия света.

Интерференция от точечных источников.

Кольца Ньютона.

Дифракция. Основные черты и закономерности.

Дифракция Фраунгофера.

Дифракция Френеля.

Спектрометр на дифракционной решетке. Демонстрация спектров атомов.

Поляризация волны. Прохождение волны через анизотропную среду.

Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Явление Брюстера.

Дифракция микрочастиц.

Тормозной и характеристический рентгеновский спектр.

Комплект методических материалов для виртуальных демонстраций разработан на кафедре атомной физики и физической информатики Белорусского государственного университета под научным руководством А. П. Клищенко и В. В. Сикорского. Разработка программного обеспечения выполнена Д. Н. Кононко.

На рисунке 34 представлена главная страница приложения, созданная на основе гиперссылок.

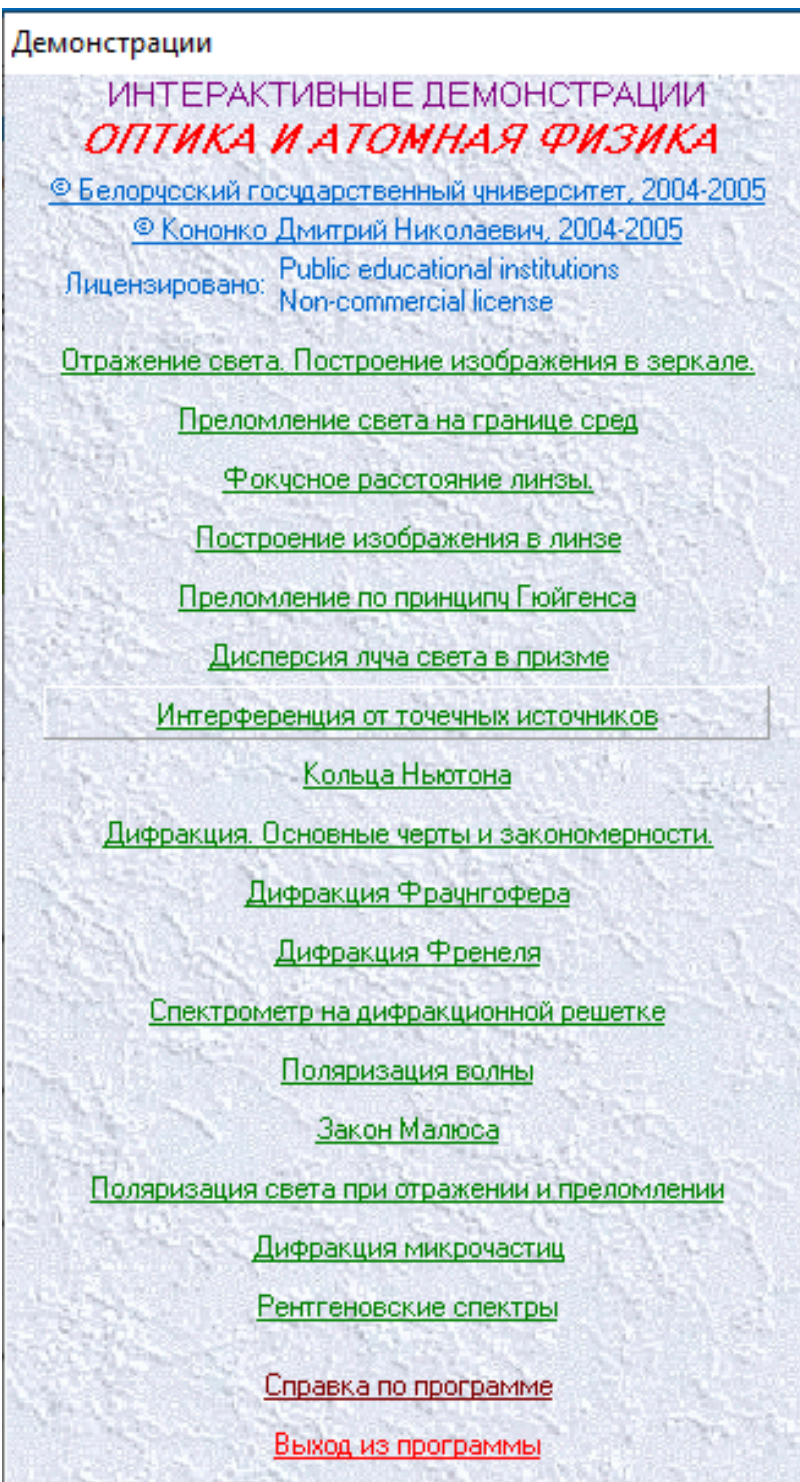


Рисунок 34 — Главная страница приложения «Интерактивные демонстрации по оптике»

Рассмотрим программу «Построение изображения в линзе». Она позволяет на экране продемонстрировать ход лучей при построении действительного или мнимого изображений, получаемых с помощью линзы. Толщина и форма линзы на рисунке примерно зависят от заданной оптической силы D . Расстояние от предмета до линзы можно изменять, передвигая мышкой предмет при нажатой левой клавише. Размеры самого предмета и угол его наклона можно менять, пользуясь правой клавишей мышки. Программа позволяет также задавать все параметры в численном виде. Для этого в полях ввода внизу, в соответствующих окнах нужно ввести значения параметров и нажать кнопку «Построить изображение». Справа на экран выводятся кнопки раскраски изображений на картинке, с помощью которых можно выбирать цвет фона, линзы, оптической оси, лучей, предмета и изображения.

Построение изображение в линзе представлено заданием оптической силы линзы, расстояния, высотой, углом наклона до предмета. Значения расстояния до изображения и высоты изображения в программе вычисляются автоматически (рисунок 35).

Построение изображения в линзе.

Предмет
 Изображение
 Линза
 Ось
 Лчч 1
 Лчч 2
 ФОН

Оптическая сила линзы, $D =$ дптр
 Расстояние до предмета, $d =$ см
 Высота предмета, $h =$ см
 Угол наклона предмета, $\alpha =$ град

Построить изображение

Расстояние до изображения, $f =$ см
 Высота изображения, $h' =$ см

Рисунок 35 — Построение изображения в линзе

Программа демонстрирует построение изображения реального предмета при отражении лучей от плоского зеркала. Положение предмета и наблюдателя в правой части картинке можно менять при помощи мышки (при нажатой левой или правой клавише). Положение мнимого источника в левой части экрана определяется положением реального источника (рисунок 36).

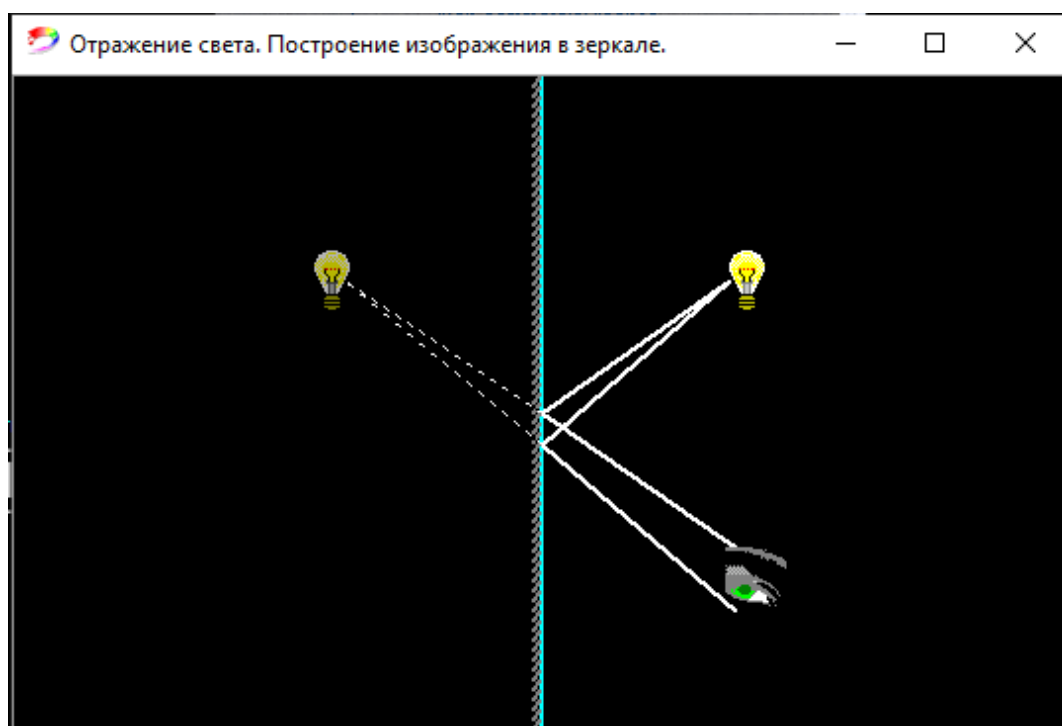


Рисунок 36 — Отражение света. Построение изображения в зеркале

Следующая программа позволяет в анимированной форме продемонстрировать преломление линзой пучка света, параллельного оси линзы. Построение хода лучей света через линзу можно выполнить как для собирающей, так и для рассеивающей линзы - ее фокусное расстояние можно менять (положение

фокуса линзы можно сдвигать по оси при нажатой левой клавише мышки). Толщина линзы на оси соответствует ее фокусному расстоянию (при большом увеличении фокусного расстояния толщина становится фиксированной, поскольку при дальнейшем уменьшении толщины линза превратится в полосу). Двойным нажатием левой клавиши мышки по фону окна можно перезапустить построение хода лучей.

Построение лучей для тонкой собирающей линзы представлено на рисунке 37, для собирающей линзы с большей оптической силой – на рисунке 38, для рассеивающей линзы – на рисунке 39.

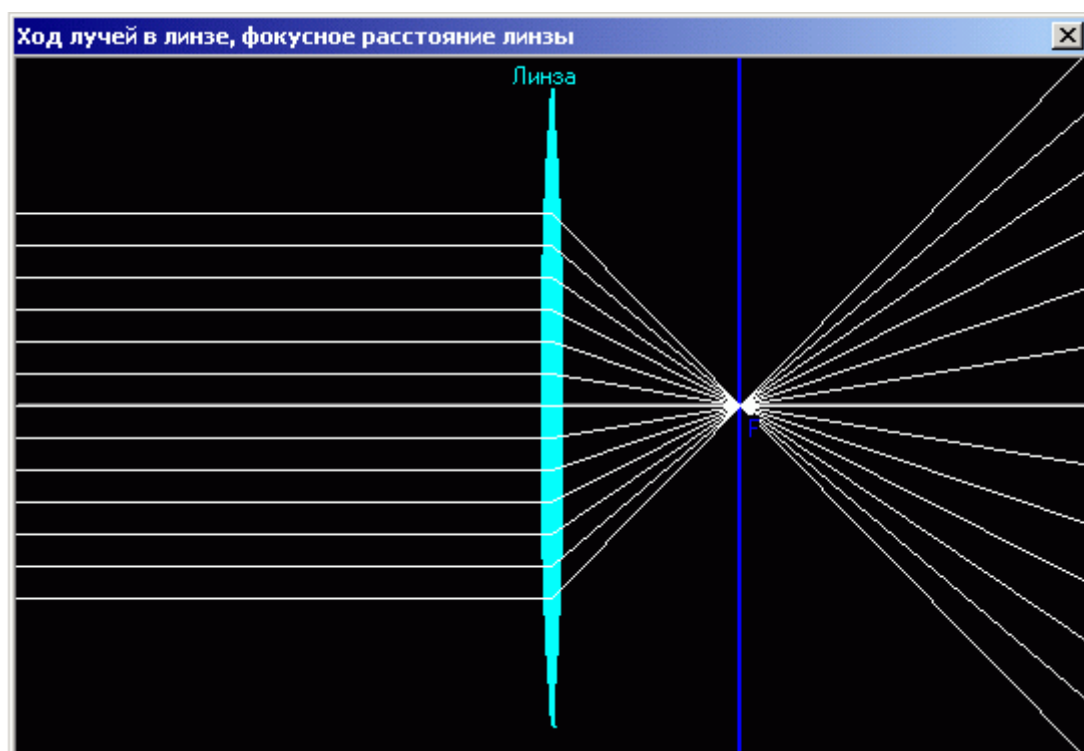


Рисунок 37 — Построение лучей для тонкой собирающей линзы

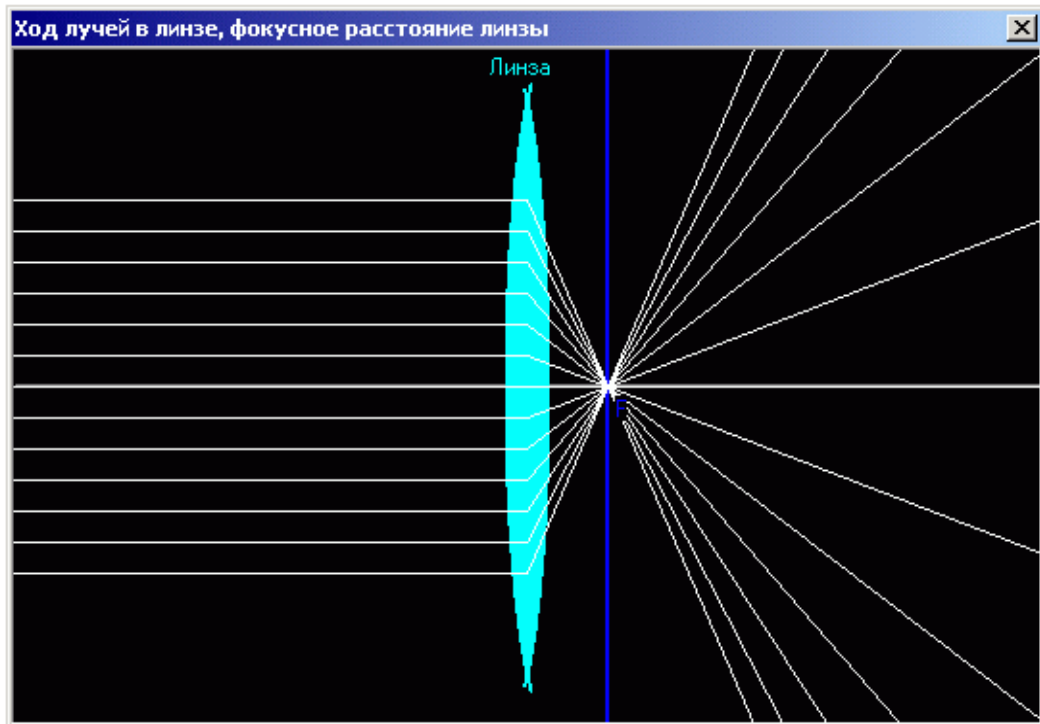


Рисунок 38 — Построение лучей для собирающей линзы с большей оптической силой

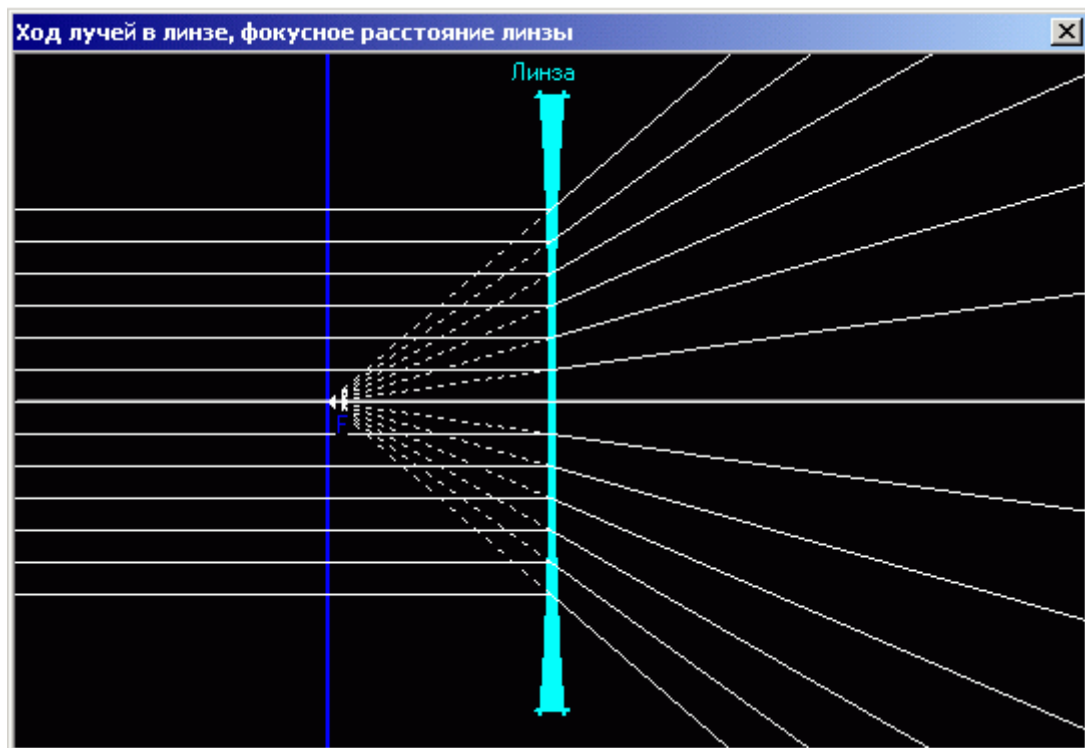


Рисунок 39 — Построение лучей для рассеивающей линзы

Другая программа позволяет выполнить модельные расчеты в приближении Френеля для дифракции на круглом препятствии и вывести на экран монитора наблюдаемую дифракционную картинку или распределение интенсивности в плоскости наблюдения (выбрав соответствующую закладку) (рисунок 40).

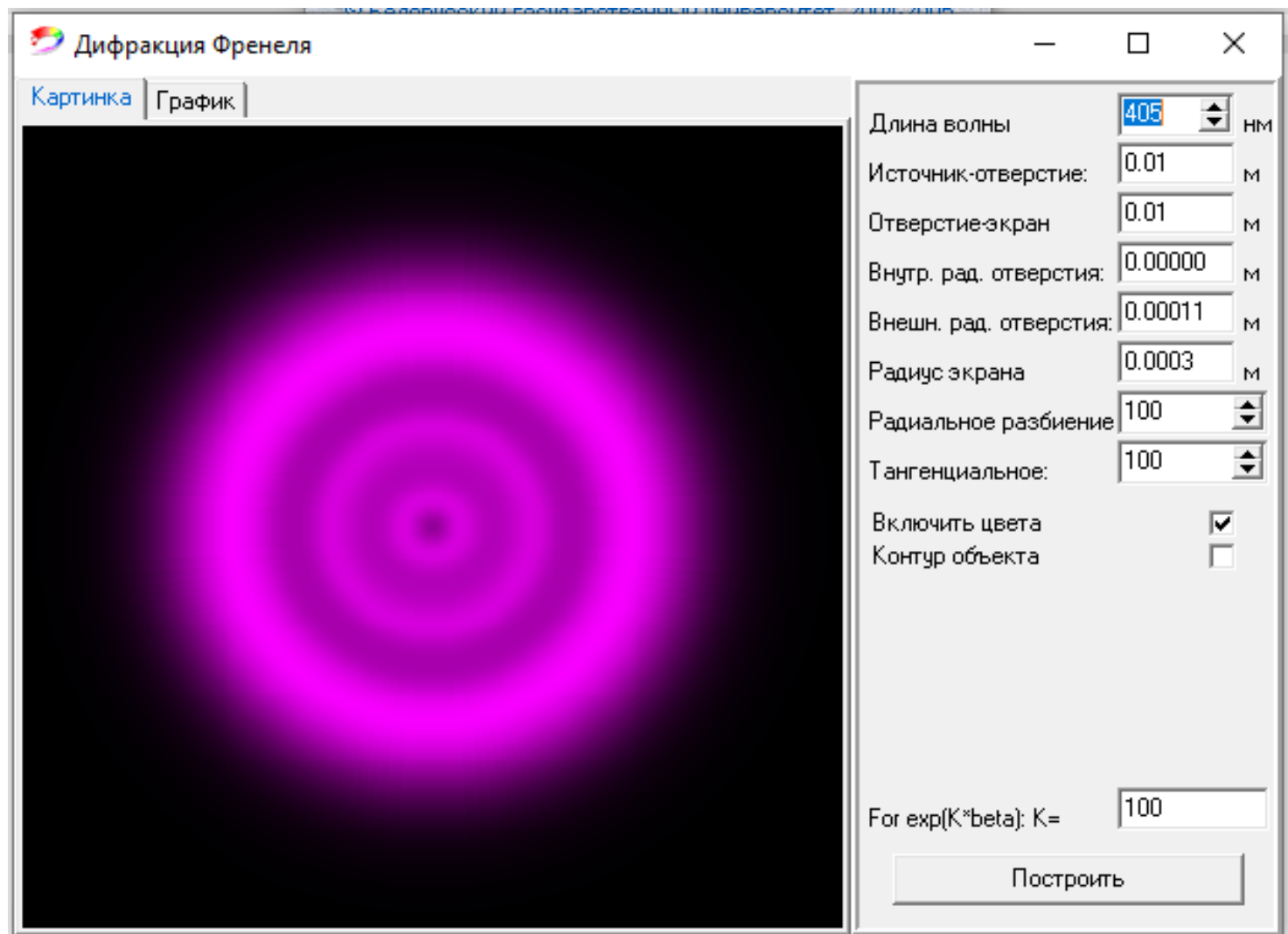


Рисунок 40 — Дифракция Френеля

Задав длину волны падающего на препятствие излучения, вводят расстояние от источника до препятствия и расстояние от препятствия до экрана. Затем определяют размеры и вид препятствия. Если это круглое отверстие, то внутренний радиус принимают равным нулю, а задают различные значения внешнего радиуса. Если это круглый диск, то внешний радиус задают большим (порядка 10 м), а внутренний радиус варьируют для получения дифракционной картины в виде «пятна Пуассона». Радиус отверстия определяет выбор необходимого количества угловых разбиений, а также размер экрана (для правильного масштабирования).

Выбирая количество разбиений и радиус экрана, необходимо учитывать следующие нюансы. Если линейный размер каких-либо участков разбиений окажется сопоставим или больше размеров самой тонкой зоны Френеля для заданных условий, то картинка может быть рассчитана со значительными искажениями. В этом случае нужно увеличить количество разбиений, либо изменить условия эксперимента так, чтобы минимальная толщина зон Френеля увеличилась в несколько раз (изменять до тех пор, пока картинка перестанет зависеть от небольшого изменения количества разбиений). Вместе с тем, увеличение числа разбиений может существенно увеличить время расчетов и замедлить вывод картинки или графика на монитор. Выбор же слишком малого, или слишком большого радиуса экрана может затруднить наблюдение картины или интерпретацию графика.

Для получения оптимальных картин и графиков целесообразно задавать следующие параметры схемы:

Длина волны 400 – 740 нм, т.е. в видимом диапазоне, что позволяет задать окраску картинки.

Расстояния источник-препятствие и препятствие-экран – порядка 0,1 м.

Размеры препятствия – порядка 0,00005-0,0008 м, а размеры экрана больше размеров препятствия, но не более, чем на порядок величины.

Картинка с искажениями из-за малого количества разбиений для заданных условий представлена на рисунке 41.

Аналогичные условия, но с большим количеством разбиений (открыто много зон Френеля – переход в зону геометрической оптики) представлены на рисунке 42.

По заданным параметрам автоматически возможно построение графика. При необходимости можно изменить параметры (рисунок 43).

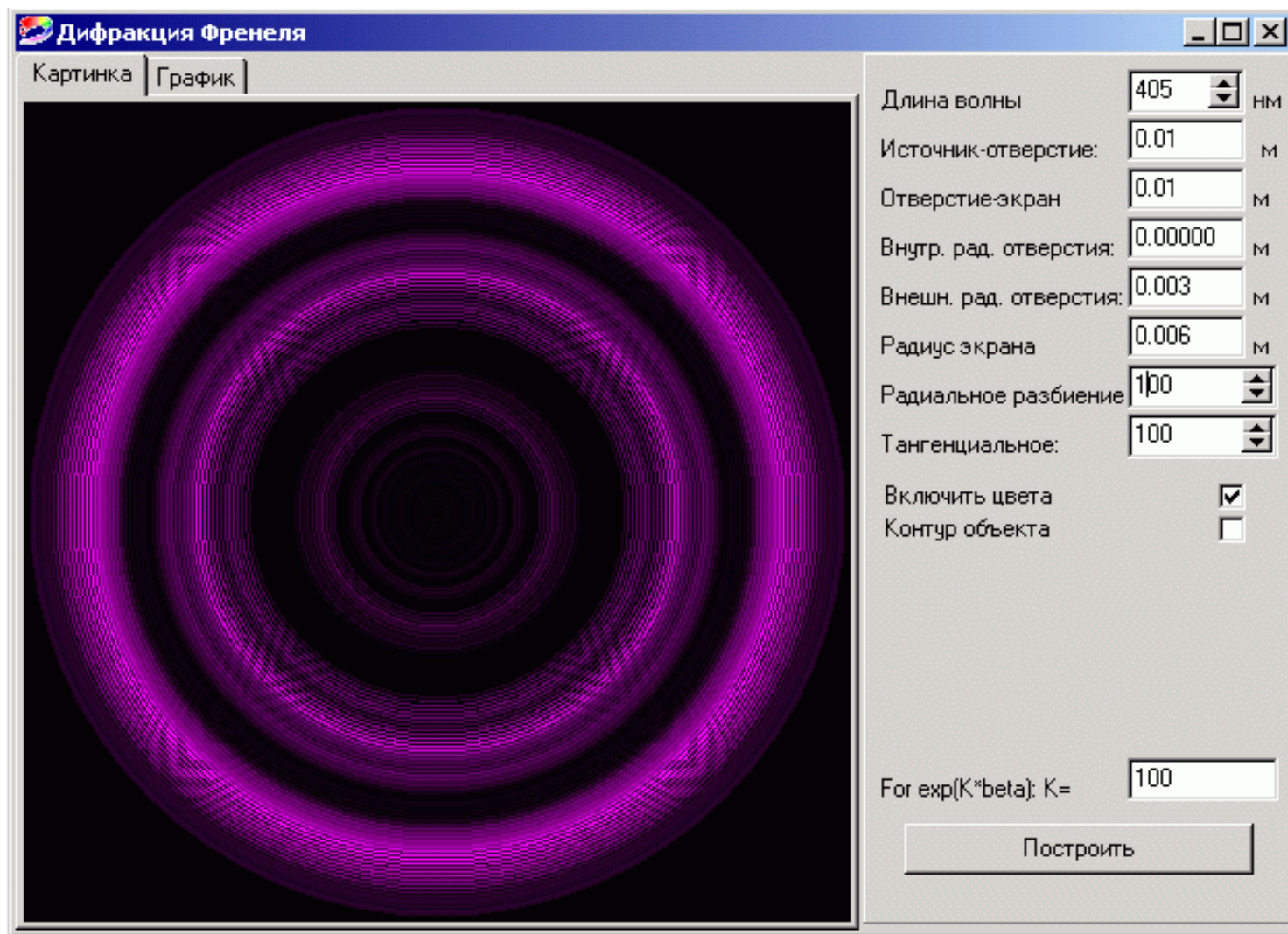


Рисунок 41 — Картинка с искажениями при меньшем количестве разбиений

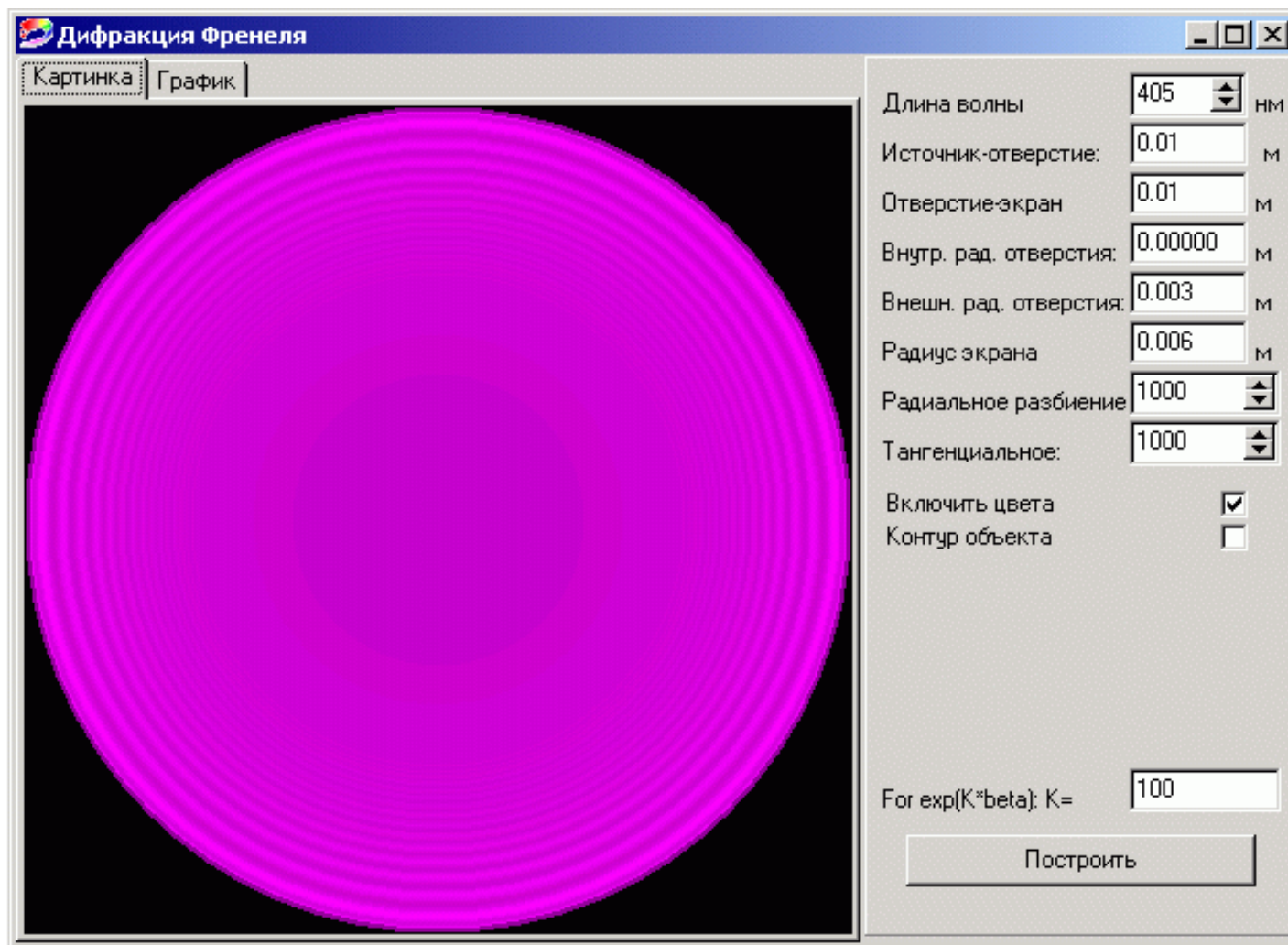


Рисунок 42 — Картинка с искажениями при большем количестве разбиений

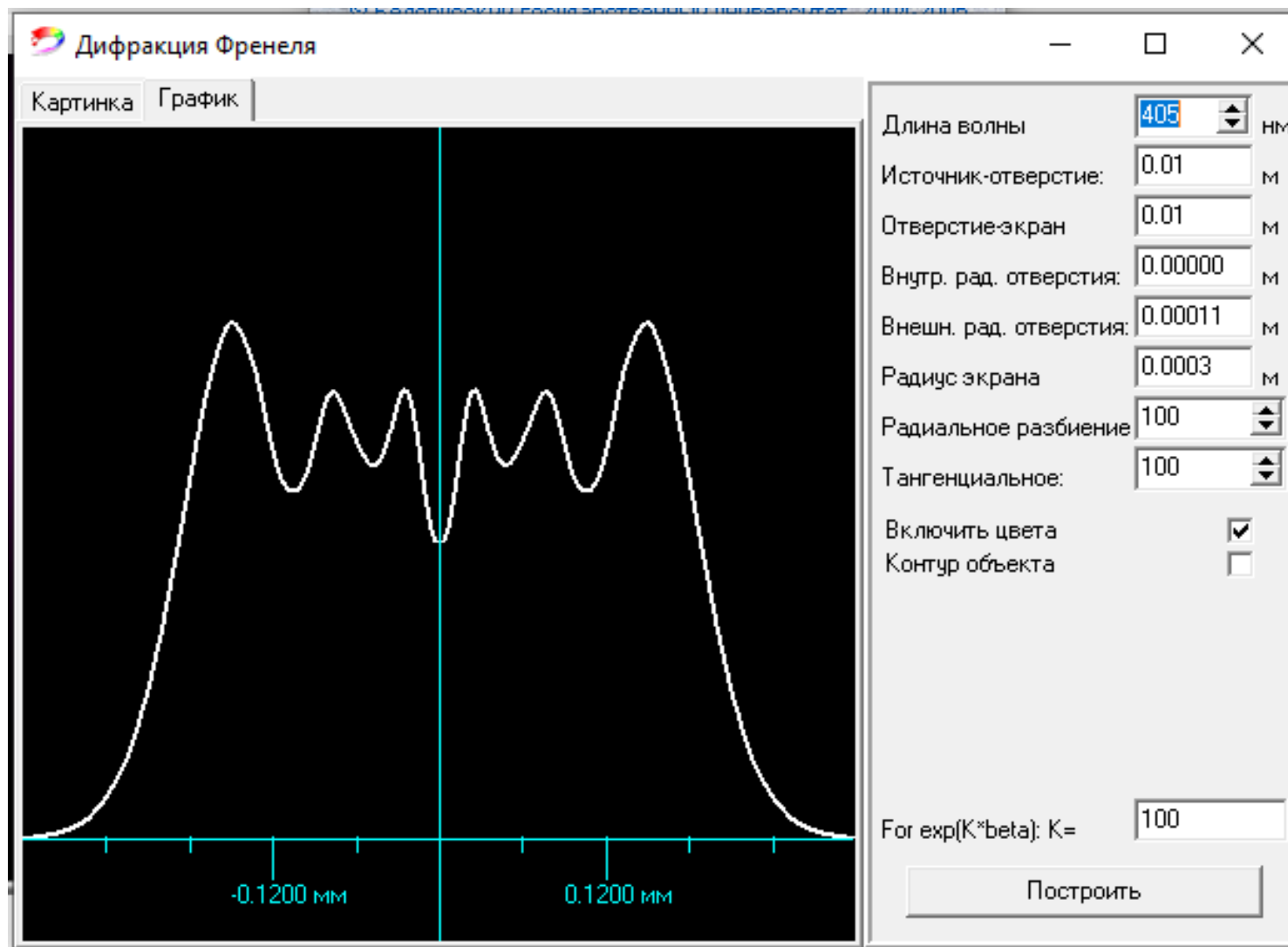


Рисунок 43 – График дифракции Френеля

Таким образом, одним из важнейших направлений применения ЭОР при изучении оптической физики является использование мультимедийных возможностей компьютерной техники, что позволяет активизировать процесс освоения учебной информации за счет усиления наглядности, сочетания логического и образного способов ее усвоения, и возможности представления в требуемом виде. Интерактивность ЭОР предоставляет широкие возможности для реализации личностно ориентированных моделей обучения. Интернет-ресурсы, стационарное программное обеспечение предоставляют обучающимся основной и дополнительный учебный материал, необходимый для успешного изучения оптических явлений, выполнения заданий педагога, самостоятельного обучения и организации досуга. Благодаря таким ресурсам у школьников появляется возможность оперативно знакомиться с новостями и открытиями, участвовать в олимпиадах, конкурсах, а также получить консультации посредством форума.

4 Организация и результаты педагогического эксперимента

4.1 Методика проведения педагогического эксперимента при изучении оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне и анализ его результатов

Анализ результатов педагогического эксперимента позволяет оценить эффективность методики изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне и прогнозировать дальнейшую работу в обучении физике.

Педагогический эксперимент в процессе нашего исследования проводился в МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» и на физико-математическом факультете ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Цель педагогического эксперимента: проверка эффективности методики изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне.

Задачи педагогического эксперимента:

1) изучить роль и место экспериментальных и профессионально-ориентированных задач по теме «Оптические явления» в школьном курсе физике в классах химико-биологического профиля;

2) выявить уровень сформированности умения решать экспериментальные и профессионально-ориентированные за-

дачи обучающимися химико-биологического профиля по теме «Оптические явления»;

3) оценить соответствие знаний, умений и навыков по теме «Оптические явления» планируемым результатом освоения ООП.

Экспериментальная проверка эффективности разработанной нами методики осуществлялась поэтапно в период с 2016 по 2020 годы (таблица 28).

Таблица 28 — Общая характеристика педагогического эксперимента

Этапы	Задачи	Методы	Экспериментальная база	Участники
Поисковый декабрь 2016 по октябрь 2017 год	<p>1. Анализ методической литературы, УМК, разработка дидактических материалов, рассмотреть особенности решения экспериментальных задач по данной теме.</p> <p>2. Изучить мотивацию обучающихся к занятиям по физике и применение экспериментальных задач в учебном процессе.</p> <p>2. Выяснение методической подготовки к обучению школьников решать экспериментальные задачи студентов бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование».</p>	<p>конструирование, педагогическое наблюдение, анкетирование, анализ, статистика, экспертная оценка учебных материалов</p>	<p>МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска», учителя города Челябинска, студенты бакалавриата физико-математического факультета ЮУрГГПУ</p>	<p>21 ученик, 25 учителей, 30 студентов</p>

Продолжение таблицы 28

1	2	3	4	5
<p>Констатирующий ноябрь 2017 по январь 2018</p>	<p>1. Диагностика сформированности у обучающихся остаточных знаний, умений и навыков по теме «Оптические явления». 2. Определить уровень сформированности умения обучающимися решать экспериментальные задачи по данной теме.</p>	<p>диагностическая работа, самостоятельная работа по решению экспериментальных задач, анкетирование, математическая статистика, анализ</p>	<p>МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»</p>	<p>69 учеников</p>

Продолжение таблицы 28

1	2	3	5	6
<p>Поисково-обучающий сентябрь 2018 г. – декабрь 2019 г.</p>	<p>1. Применение профессионально-ориентированных задач в учебном процессе при обучении физике.</p> <p>2. Выяснение готовности студентов бакалавриата, магистратуры по направлению подготовки «Педагогическое образование» организовывать учебный процесс по физике в химико-биологическом классе.</p> <p>3. Определение уровня сформированности темы «Оптические явления».</p> <p>4. Профориентация с обучающимися химико-биологического класса.</p>	<p>педагогическое наблюдение, анкетирование, анализ, статистика, экспертная оценка учебных материалов</p>	<p>МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска», учителя города Челябинска, студенты бакалавриата, магистранты физико-математического факультета ЮУрГГПУ</p>	<p>32 ученика, 30 учителей</p>

Продолжение таблицы 28

1	2	3	4	5
Контроль- ный февраль май 2020 год	Проверка гипотезы исследования, оценка эффективности разработанной методики.	контроль- ная работа, математиче- ская статисти- ка, самоанализ обучающихся	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	68 уче- ников

На первом этапе (поисковый эксперимент декабрь 2016 по октябрь 2017) анализировались материалы по подготовке и проведению ГИА по физике, структура и содержание темы «Световые явления» в различных УМК, на этой основе разрабатывались дидактические материалы [9; 19]. Далее были рассмотрены особенности решения экспериментальных задач по данной теме.

Отличительными особенностями дидактических материалов являются:

– тематическая подборка (на основе явлений, изучаемых в основной школе) экспериментальных задач по теме «Оптические явления» (характеристика которых дана в §2.3), позволяющая учителю организовать поэтапное решение экспериментальных задач [147];

– подбор различных видов экспериментальных задач с учетом компьютеризаций, природных и жизненных ситуации благоприятствуют к повышению мотивации в работе с экспериментом в процессе обучения физике [150; 166].

В процессе нашего исследования для изучения мотивации обучающихся к занятиям по физике и применение экспериментальных задач в учебном процессе (приложение А, Г), мы провели анкетирования обучающихся 9а-2 класса МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» (в опросе приняло 21 человек) и учителей города Челябинска (в опросе приняло 25 человек). Анализ ответов обучающихся и учителей на вопросы анкеты приведены в таблице 29, 30.

Таблица 29 — Анализ ответов обучающихся на вопросы анкеты

Вопросы	Доля выбора ответа обучающимися, %	
1	2	
1. Нравится ли Вам физика?	да – 62	а) интересно – 52
		б) много опытов – 5
		в) легко – 5
	нет – 28	а) мало опытов – 5
		б) не интересно – 18
		в) трудно – 5
затрудняюсь ответить – 10		
2. Помогает ли Вам в жизни? В чем?	а) помогает на экзамене, защита проекта, получение аттестата, узнаю много интересного – 39	
	в) затрудняюсь ответить – 10	
	б) нет – 51	
3. Что побуждает Вас заниматься предметом физика?	а) личный интерес – 19	
	б) необходимость сдавать экзамен – 48	
	в) ага! Попробуй не прийти – 33	
4. Физический (лабораторный) эксперимент это:	а) наблюдения и анализ исследуемых явлений в определенных условиях, позволяющих следить за ходом явления - 81	

Продолжение таблицы 29

1	2	
	б) эксперимент, проводимый не с реальным объектом, а с его моделью - 19	
	в) затрудняюсь ответить - 0	
5. Нравится ли Вам проделывать самим эксперимент?	да	нет
	90	10
6. Задают ли Вам провести эксперимент, в качестве домашнего задания?	да	нет
	5	95
7. Экспериментальная задача это:	а) Задачи, в которых эксперимент служит средством определения некоторых исходных величин, необходимых, для решения; дает ответ на поставленный в ней вопрос или является средством проверки сделанных согласно условию расчетов – 78	
	б) задачи, постановка и решение которых связаны с теорией и ни как практически не проверяются – 10	
	с) задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий – 12	

Продолжение таблицы 29

1	2	
	д) затрудняюсь ответить – 0	
8. Решаете ли Вы экспериментальные задачи?	да	нет
	67	33
9. Почему Вы затрудняетесь в решении экспериментальных задач по физике?	а) не могу объяснить наблюдаемое явление – 20	
	б) не умею делать чертежи, графики – 17	
	в) не имею достаточной математической подготовки и затрудняюсь в вычислениях – 4	
	г) затрудняюсь анализировать условие задачи, вникнуть в смысл описываемых процессов и явлений – 17	
	д) затрудняюсь делать проверку единиц – 8	
	е) недостаточно приборов, оборудования – 24	
	з) недостаточное знакомство с приборами и незнание правил техники безопасности – 10	

Таблица 30 — Анализ ответов учителей на вопросы анкеты

Вопросы	Доля выбора ответа, %		
	0-5 лет	10-20 лет	более 20 лет
1) Ваш стаж работы?	0-5 лет	10-20 лет	более 20 лет
	4	31	65
2) Интересно ли Вам осуществлять работу с экспериментальными задачами?	да	нет	
	90	10	
3) Владете ли Вы методикой формирования умения решать экспериментальные задачи в условиях школьного обучения?	да	нет	
	73	27	
4) Хватает ли Вам информации по методике формирования у обучающихся умения работать с экспериментальными задачами?	да	нет	
	37	63	
5) Предлагаете ли Вы обучающимся на занятиях по физики экспериментальные задачи?	да	нет	
	78	22	
6) Где вы черпаете информацию об экспериментальных задачах и методике работе с ними?	Собственный опыт, спецлитература, Интернет		
7) Какие трудности могут возникнуть у учителя физики при решении экспериментальных задач? Можете выбрать несколько вариантов.	а) недостаточно приборов, оборудования – 70		
	б) не хватает времени в учебном процессе – 82		
	в) недостаточно таких заданий в УМК, методической литературе, сборниках задач, пособий по подготовке к ОГЭ и т.д. – 9		

Анализируя данные анкетирования обучающихся и учителей, мы пришли к следующим выводам:

- процесс обучения физике обучающихся побуждается разными мотивами в основном необходимостью сдавать экзамен;
- обучающиеся имеют устойчивое положительное отношение к экспериментальным задачам;
- нет загруженности обучающихся при выполнении домашних экспериментальных задач;
- обучающиеся решают экспериментальные задачи с целью подготовиться к ОГЭ;
- решение экспериментальных задач представляет определенные трудности, как для обучающихся, так и для учителя физики. Для учителя, прежде всего, это связано в основном со временем в учебном процессе и недостаточностью материально-технической базы.

Выделим основные трудности для обучающихся и пути их преодоления в таблице 31.

Таблица 31 — Основные трудности обучающихся и пути их преодоления

Трудности	Пути преодоления этих трудностей
1	2
не могу объяснить наблюдаемое явление	– использовать план-вопросник по описанию явления
не умею делать чертежи, графики	– учителю уделять время и внимания по выполнению чертежей, графиков; – обсуждать с обучающимися чертеж к задаче; – сопровождать теоретический мате-

Продолжение таблицы 31

1	2
	риал и решение различных задач чертежом, графиком
затрудняюсь анализировать условие задачи, вникнуть в смысл описываемых процессов и явлений	– решение пар задач одинаковой структуры и с одинаковыми данными; – дать готовое решение и попросить обучающихся объяснить каждое выполненное действие

Работа над трудностями и их преодолением не должна сводиться только к решению подобных задач, она должна быть частью целостной системы обучения, основной целью которой является приобретение физических знаний и умений, в том числе и умения, решать экспериментальные задачи.

Для выяснения методической подготовки (приложение В) к обучению школьников решать экспериментальные задачи нами были опрошены студенты бакалавриата 4 и 5 курса физико-математического факультета «ЮУрГГПУ» по направлению подготовки «Педагогическое образование» профиль «Физика. Математика», «Физика. Английский язык» [6; 10; 92]. Анализ ответов студентов на вопросы анкеты приведены в таблице 32.

Таблица 32 — Анализ ответов студентов на вопросы анкеты

Вопросы	Доля выбора ответа, %	
	да	нет
1	2	3
1) Интересно ли Вам осуществлять работу с экспериментальными задачами?	64	36
2) Используете ли Вы знания, полученные в ходе компьютерных лабораторных и демонстрационных экспериментов в повседневной жизни?	46	54
3) Владете ли Вы методикой формирования умения решать экспериментальные задачи в условиях школьного обучения?	73	27
4) Хватает ли Вам информации по методике формирования у обучающихся умения работать с экспериментальными задачами?	37	63
5) Помогает ли Вам дисциплина «Практикум решения физических задач» (ПРФЗ) и «Методика обучения физики» в формировании навыков умения решать экспериментальные задачи?	91	9

Продолжение таблицы 32

1	2	3
6) Решали ли Вы с обучающимися экспериментальные задачи на педагогической практике?	23	77
7) Какие трудности могут возникнуть у учителя физики при решении экспериментальных задач? Выберите несколько вариантов.		
а) недостаточно приборов, оборудования		70
б) не хватает времени в учебном процессе		82
с) недостаточно таких заданий в УМК, методической литературе, сборниках задач, пособий по подготовке к ОГЭ и т.д.		9

Обобщая данные анкетирования студентов бакалавриата, мы пришли к следующим выводам:

– в целом экспериментальные задачи у студентов вызывают интерес и готовностью методической подготовки по их решению;

– в основном студенты не решали экспериментальные задачи с обучающимися на педагогической практике, это вызвано определенными трудностями (мало педагогического опыта, не хватает информации по методике решения экспериментальных задач и т.д.);

– решение экспериментальных задач представляет определенную трудность и для учителя физики, по мнению студентов, это связано в основном со временем в учебном процессе и недостаточностью материально технической базы.

Таким образом, освоение методики формирования у школьников умения решать экспериментальные задачи студентами бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование» является основой освоения ими практической части методических дисциплин.

На втором этапе (констатирующий эксперимент ноябрь 2017 по январь 2018) проводилась диагностика сформированности у обучающихся остаточных знаний, умений и навыков по теме «Оптические явления» (приложение Б). Мы рассчитывали коэффициент полноты выполнения диагностической работы:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p},$$

где p_i – количество правильно выполнивших операций данным i -м обучающимся при решении задач; p – количество операций, которые необходимо выполнить при решении задач; N – количество обучающихся, выполнявших данную работу.

В процессе нашего исследования мы провели диагностическую работу в МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» среди обучающихся классов: 11^А – профиль физико-математический, 11^Б-1 и 11^Б-2 – профиль химико-биологический. В опросе приняло участие 69 человек. Целью, которого было оценить уровень остаточных знаний, умений и навыков, обучающихся по теме «Оптические явления».

Анализ ответов обучающихся 11^А, 11^Б-1, 11^Б-2 на вопросы диагностической работы приведены в таблице 33, 34, 35 соответственно.

Таблица 33 — Анализ ответов обучающихся 11^А класса на вопросы диагностической работы

Фамилия и имя Ученика	Задания									Количество баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Дмитрий А.	+	+	+	+	+	+	+	-	+--	8	4
Михаил Б.	+	+	+	+	-	+	-	+	---+	7	3
Данил В.	+	+	+	+	-	+	+	+	----	7	3
Кристина Г.	+	+	+	+	+	+	+	+	++-	10	5
Владислав Ж.	-	+	+	+	+	+	+	-	+--	7	3
Антонина И.	+	+	+	+	-	+	+	+	---+	8	4
Диана К.	+	+	+	-	-	-	+	-	---+	5	2
Роман К.	-	+	+	+	+	+	+	+	---	7	3
Владислав К.	-	+	+	+	+	+	+	+	---	7	3
Маргарита К.	-	+	+	+	+	+	+	-	+--	7	3
Даниил К.	+	+	+	+	+	-	+	-	---+	7	3
Сергей М.	+	-	+	+	-	+	-	-	----	4	2
Ильдар М.	+	+	+	-	-	+	+	-	----	5	2
Михаил Н.	+	+	+	+	+	+	+	+	----	8	4
Евгения П.	+	+	+	+	+	+	+	-	+--	8	4
Анна П.	+	+	+	-	-	+	+	-	---+	6	3

Продолжение таблицы 33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дмитрий С.	+	-	+	+	+	+	+	+	+--	8	4	
Наталья С.	+	+	+	+	-	+	+	+	+--	8	4	
Алла С.	+	+	+	-	-	-	+	-	--+	5	2	
Александра С.	-	+	-	+	-	+	-	-	---	3	2	
Анна С.	+	+	+	+	+	+	+	+	++-	10	5	
Иван С.	+	-	+	+	-	+	-	-	---	4	2	
Дарья С.	+	+	+	+	+	+	+	-	+--	8	4	
Александр Ф.	-	+	+	+	+	+	+	-	+--	7	3	
Екатерина П.	+	+	+	+	+	+	+	-	+--	8	4	
Никита Ч.	+	+	+	+	-	+	+	+	---	7	3	
Александра Ш.	+	+	+	-	-	+	+	-	--+	6	3	
Из них правильно ответили	21	24	26	22	14	24	23	11	11/2/7			
Число правильных ответов, %	78	89	96	82	52	89	85	41	41/7/26			
Средняя трудность заданий, %	22	11	4	18	48	11	15	59	59/93/74			
Средняя оценка											3,2	
Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$											0,62	

Таблица 34 — Анализ ответов обучающихся 11^Б-1 класса на вопросы диагностической работы

Фамилия и имя ученика	Задания									Количество баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1-	11	12
Ксения А.	+	-	+	-	+	+	-	+	---	5	2
Виктория Б.	+	+	+	-	+	-	-	-	--+	5	2
Артем Г.	+	-	+	-	+	+	-	-	++-	6	3
Екатерина Е.	+	+	+	+	+	+	+	+	-++	10	5
Елена Ж.	-	-	+	+	-	-	-	-	---	2	2
Лев З.	+	-	-	+	-	-	+	-	---	3	2
Александра К.	+	+	+	-	+	-	-	-	---	4	2
Илья Л.	+	-	+	-	+	-	+	-	--+	5	2
Иван М.	+	-	+	+	+	+	+	-	+--	7	3
Алла О.	-	+	+	+	-	-	+	-	---	4	2
Анастасия С.	+	-	-	+	-	+	-	+	---	4	2
Александра С.	-	+	+	+	-	-	+	+	+--	6	3
Эдуард С.	+	+	-	-	+	+	-	-	--+	5	2
Елена Т.	-	+	+	-	-	-	-	-	---	2	2
Ксения Т.	+	-	+	+	-	+	+	-	--+	6	3
Татьяна У.	-	-	-	+	-	+	-	-	---	2	2
Алина Х.	+	+	+	+	-	+	-	-	+--	6	3
Александр Ч.	+	-	+	-	+	+	-	-	---	4	2
Кристина Э.	-	+	+	+	+	-	+	+	+--	7	3
Анастасия Ю.	+	-	+	-	+	+	-	+	--+	6	3

Продолжение таблицы 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Дарья Я.	+	–	+	–	–	+	–	–	– + –	4	2
Из них правильно от-	15	9	17	11	11	12	8	6	5/3/6		
Число правильных ответов, %	72	43	81	41	41	57	38	29	24/14/29		
Средняя трудность заданий, %	28	57	19	59	59	43	62	71	76/86/71		
Средняя оценка											2,5
Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$											0,45

Таблица 35 — Анализ ответов обучающихся 11 Б-2 класса на вопросы диагностической работы

Фамилия и имя ученика	Задания									Количество баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
София А.	–	–	–	+	+	+	+	+	----	5	2
Кристина Б.	–	–	–	–	+	+	–	+	----	3	2
Полина Б.	+	+	+	+	–	+	+	+	---+	8	4
Александр В.	+	+	+	+	+	–	–	+	+---	7	3
Марк В.	+	+	–	–	+	+	+	+	---+	7	3
Софья В.	–	–	–	+	+	+	+	+	----	5	2
Константин Г.	+	–	+	–	–	+	+	+	---+	6	3
Константин Г.	+	+	+	+	–	–	+	+	+---	7	3
Мелисса Г.	–	–	–	+	+	–	–	–	----	2	2
Ангелина Г.	+	–	+	–	–	–	–	+	----	3	2
Анастасия И.	+	+	+	+	+	–	+	–	---+	7	3
Евгения К.	+	+	–	–	+	+	+	+	+---	7	3
Марина К.	+	+	–	+	–	–	+	+	----	5	2
Евгения К.	–	+	+	+	–	+	–	+	----	5	2
Виктория Н.	+	+	+	+	–	+	+	+	---+	8	4
Дарья П.	+	+	–	+	–	–	+	+	+---	6	3
Константин П.	+	+	–	–	+	+	+	+	---+	7	3

Продолжение таблицы 35

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Егор С.	+	+	+	–	–	+	–	+	– – +	6	3	
Замир Т.	+	–	–	+	–	+	–	+	– – –	4	2	
Влада Ф.	+	–	–	+	+	–	+	+	+ – –	6	3	
Дарья Х.	+	+	+	+	–	–	+	+	+ – –	7	3	
Из них правильно ответили	16	13	10	14	10	12	14	19	6/0/7			
Число правильных ответов, %	76	62	48	67	48	57	67	91	29/0/33			
Средняя трудность заданий, %	24	38	52	33	52	43	33	9	71/100/67			
Средняя оценка											2,7	
Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$											0,52	

Опираясь на данные диагностической работы обучающихся, мы пришли к выводу:

- результаты работы обучающихся низкие, в том числе и в профильном классе, коэффициент полноты выполнения составил в 11А – 0,62; 11Б-1 – 0,45; 11Б-2 – 0,52;

- самая высокая средняя оценка оказалась в 11А – 3,2, а самая низкая в 11Б-1 – 2,5;

- результаты 11Б-1 класса слабее результатов 11Б-2 класса;

- среди обучающихся 11А класса, двое (8%) получили «5», оценку «4» - 30%, «3» – 40%; и не справились с работой – 22%,

- среди обучающихся 11Б-1 класса, выполнявших диагностическую работу, никто не выполнил работу на оценку «4», 1 (5%) получил «5», большинство не справились с работой и получили неудовлетворительную оценку – 62%, на оценку «3» справились – 33%;

- среди обучающихся 11Б-2 класса, выполнявших диагностическую работу, никто не выполнил работу на оценку «5», 38% не справились с работой и получили неудовлетворительную оценку, на оценку «3» справились – 52%, на «4» - 10%

- наиболее трудными оказались вопросы 5,8,9; самый низкий процент выполнения в задании на соответствие (9).

Рекомендации и предложения по коррекции сформированности знаний, умений и навыков в процессе обучения физики по теме «Оптические явления»:

- проанализировать результаты диагностической работы на занятиях, провести работу над ошибками;

- обеспечить систематическое повторение пройденного материала в целях прочного овладения всеми выпускниками 11-х классов основных элементов содержания курса физики для повышения среднего балла;

- обратить внимание обучающихся на проявления световых явлений в повседневной жизни;
- применять задания высокого уровня сложности с обучающимися, набравшим наибольший балл, и сформировать систему работы с высоко мотивируемыми обучающимися;
- проводить работы с различными типами заданий (с выбором ответа, с кратким ответом и с развернутым ответом);
- настраивать выпускников на прочное запоминание основных физических законов и формул, например, проводить, физические диктанты;
- формировать внимательность при чтении задания;
- варьировать формулировки заданий, приближаясь к формулировкам тестовых заданий ЕГЭ;
- продолжить работу по подготовке к ЕГЭ по физике [7].

Для определения уровня сформированности умения обучающимися решать экспериментальные задачи по данной теме, нами были проведены уроки в 11^А, 11^{Б-1} и 11^{Б-2} по решению экспериментальных задач. Анализ полученных результатов представлен в таблице 36.

Таблица 36 — Анализ сформированности умения решать экспериментальные задачи по теме «Оптические явления»

Проверяемые знания и умения	Значение коэффициента сформированности		
	11 ^А	11 ^{Б-1}	11 ^{Б-2}
1	2	3	4
Понятия			
1) плоское зеркало, его свойства	0,57	0,61	0,56
2) закон отражения	0,52	0,59	0,58

Продолжение таблицы 36

1	2	3	4
3) закон поглощения	0,56	0,61	0,60
4) закон преломления	0,54	0,58	0,59
5) ход лучей в линзах	0,60	0,61	0,60
Среднее значение показателя: 0,58			
Проводить эксперимент	0,88	0,68	0,83
Среднее значение показателя: 0,8			
Делать выводы по результатам эксперимента	0,1	0,45	0,3
Среднее значение показателя: 0,3			
Строить ход лучей в линзах	0,72	0,72	0,2
Среднее значение показателя: 0,6			

Анализ показывает, что для успешного решения задач данного типа недостаточно сформированы умения делать выводы по результатам эксперимента, т.к. обучающиеся затрудняются в объяснении наблюдаемых явлений. Для ликвидации этого пробела необходимо сформировать у обучающихся в процессе проведения наблюдения, умения пользоваться обобщенным планом, разработанным А.В. Усовой.

План деятельности при наблюдениях

1. Определить объект наблюдения.
2. Уяснить цель наблюдения.
3. Создать условия, необходимые для наблюдения.
4. Определить пригодные для данного случая способы кодирования (фиксирования) информации, получаемой в процессе наблюдения.

5. Провести наблюдение, сопровождая его выполнением избранных способов кодирования получаемой при этом информации.

6. Провести анализ данных наблюдения.

7. Сформулировать выводы [59; 76].

Управление процессом формирования у обучающихся умения решать экспериментальные задачи со стороны учителя базируется на знании того, что к моменту окончания средней школы обучающиеся должны овладеть следующими знаниями, действиями и операциями, обеспечивающими успешное решение экспериментальных задач:

I. Знания об экспериментальной задаче как объекте управления:

1) Что такое экспериментальная задача.

2) Структура экспериментальных задач, представленных как в типовых сборниках по физике, так и в КИМ ОГЭ по физике.

3) Содержание задачной системы (предмет экспериментальной задачи и требование).

4) Содержание решающей системы (методы, способы и средства решения экспериментальной задачи).

II. Знания о процессе решения экспериментальной задачи (основные этапы процесса решения экспериментальной задачи):

1) Ознакомление с условием экспериментальной задачи (описание начального состояния задачной системы) с выделением заданных характеристик, ограничений и неизвестных.

2) Составление плана решения экспериментальной задачи.

3) Осуществление решения путем преобразования задачной системы по собственному плану с помощью отобранных способов решения экспериментальной задачи и использованием элементов содержания.

4) Проверка и контроль результатов решения экспериментальной задачи.

III. Знание содержания операций и рациональной последовательности их реализации в процессе решения экспериментальной задачи:

1) Чтение условия (анализ рисунков, графиков, диаграмм) экспериментальной задачи.

2) Выделение и анализ явлений, процессов, свойств тел, описанных в экспериментальной задаче.

3) Краткая запись условия экспериментальной задачи с выполнением рисунка, чертежа, графика или схемы (первичный уровень кодирования задачной системы).

4) Запись недостающих табличных данных, ограничений или условий для заданной задачной ситуации.

5) Вторичный анализ условия экспериментальной задачи с выделением теорий и законов, описывающих задачную ситуацию.

6) Выбор метода и способа решения конкретной экспериментальной задачи.

7) Оформление развернутого ответа с опорой на элементы содержания, проверяемые в задачи данного типа в КИМ по физике согласно критериям оценки, прописанным в процедуре ОГЭ.

8) Проверка на логичность изложения и реальность информации физического содержания в развернутом ответе.

Третий этап (поисково-обучающий, сентябрь 2018 г. – июнь 2019 г.)

В процессе нашего исследования с целью применения профессионально-ориентированных задач в учебном процессе при обучении физике (приложение Ж, И) мы провели анкети-

рование обучающихся 8^Б класса МАОУ «СОШ №15 г. Челябинска» (в опросе приняло 27 человек, из которых 8 – мальчиков, 19 – девочек) и магистрантов очной и заочной форм обучения (учителей школ, в опросе приняло 30 человек) физико-математического факультета «ЮУрГГПУ». Анализ ответов обучающихся и учителей на вопросы анкеты приведены в таблице 37, 38 [14; 15; 16].

Таблица 37 — Анализ ответов обучающихся на вопросы анкеты

Вопросы	Доля выбора ответа, %
1	2
1. Причины выбора Вами направления подготовки «хим-био»? (можете выбрать несколько)	а) моя будущая профессия из хим-био области – 67
	б) по итогам аттестации не получилось поступить в другой профиль (какой написать физ-мат) – 15
	с) родители посоветовали – 15
	д) мне нравятся науки хим-био плана – 37
	е) друзья тут учатся – 7
	ф) другая причина (укажите какая) – 7 («большие шансы поступить куда-либо» «пальцем в небо ткнул»)
2. Оцените Ваши успехи по овладению предметом «Физика»	а) справляюсь с трудом, нуждаюсь в посторонней помощи – 7
	б) с трудом, но если постараться самому, то все получается – 37

Продолжение таблицы 37

1	2
	с) хорошо, даже пятерки бывают – 48
	d) отлично – 7
3. Какой вид задач по физике Вам больше всего нравится?	a) вычислительный – 37
	b) качественный – 0
	с) экспериментальный – 59
	d) содержащий профессионально-ориентированный материал – 3
4. Как Вы представляете себе круг своих профессиональных интересов?	a) предпринимательская деятельность в области хим-био наук – 30
	b) преподавательская деятельность в области хим-био наук – 3
	с) научная деятельность в области хим-био наук – 37
	d) работник системы здравоохранения – 26
	e) другое напишите: – 7 (еще не определились)

Продолжение таблицы 37

1	2	
5. Считаете ли Вы, что знания, полученные по физике, пригодятся Вам в будущей профессиональной деятельности?	да	нет
	78	22
6. Что такое профессионально-ориентированная задача?	а) задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий – 0%	
	б) задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности медицинского работника, а исследование этой ситуации средствами физики способствует профессиональному развитию личности обучающегося – 70	
	в) задачи, постановка и решение которых связаны с теорией и ни как практически не проверяются – 11	
	д) задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации – 19	

Продолжение таблицы 37

1	2	
7. Необходимо ли Вам в процессе изучения физики работать с профессионально-ориентированными задачами?	да	нет
	67	33

Таблица 38 — Анализ ответов учителей (магистрантов) на вопросы анкеты

Вопросы	% выбора ответа		
1	2		
1. Ваш стаж работы?	0-5 лет	10-20 лет	более 20 лет
	70	10	20
2. В классах, какого профиля Вы имеете опыт работы?	а) физико-математический – 40		
	б) химико-биологический – 20		
	с) нет – 40		
3. Что такое профильное обучение в школе?	а) организация обучения, при углубленном изучении отдельных предметов – 100		
	б) совокупность приобретаемых знаний, умений и навыков в процессе обучения – 0		
	с) формирование обще трудовых умений и навыков – 0		
4. Какие методы и приемы обучения физики лучше применять в профильных классах?	а) объяснение физических понятий, законов, явлений на примере жизненного опыта – 40		
	б) проведение физических экспериментов – 60		
	с) свой вариант: – 0		

Продолжение таблицы 38

1	2
5. Организацию решения, какого вида задач целесообразно применять при обучении физике в профильных классах?	а) качественные – 40
	б) экспериментальные – 80
	в) вычислительные – 50
	д) содержащий профессионально-ориентированный материал – 60%
6. Что такое профессионально-ориентированная задача?	а) задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий – 0
	б) задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности работника, а исследование этой ситуации средствами физики способствует профессиональному развитию личности обучающегося – 70
	в) задачи, постановка и решение которых связаны с теорией и ни как практически не проверяются – 0
	д) задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации – 30

Продолжение таблицы 38

1	2	
7. Считаете ли Вы эффективным прием использования профессионально-ориентированных задач с учетом направления профиля?	да	нет
	100	0
8. Хватает ли Вам информации по методике обучения физике в профильных классах?	да	нет
	20	80
9. Предлагаете ли Вы обучающимся на занятиях по физике профессионально-ориентированные задачи?	да	нет
	70	30
10. Предлагали ли Вы обучающимся на основе типовых задач составить профессионально-ориентированные задачи?	да	нет
	20	80

Анализируя данные анкетирования обучающихся и магистрантов, мы пришли к следующим выводам:

- 15% обучающихся планировали поступить в физико-математический класс;
- в основном обучающиеся выбрали профиль химико-биологический, так как будущая профессия из данной области и нравятся данные науки;
- обучающимся нравится экспериментальные и вычислительные задачи по физике;
- большинство школьников считают, что физика пригодится в будущем;
- ученики считают необходимым работать с профессионально-ориентированными задачами по физике;
- учителя применяют эффективный прием использования профессионально-ориентированных задач с учетом направления профиля, но при этом им недостаточно информации по методике обучения физике в профильных классах.

В процессе нашего исследования с целью выяснения готовности будущих учителей организовать учебный процесс по физике в химико-биологическом классе мы предложили студентам бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки «Педагогическое образование» физико-математического факультета «ЮУрГГПУ» задания по методике изучения оптических явлений в химико-биологическом профиле на базовом уровне (приложение Л). Анализируя работы студентов по итогам выполнения задания, мы установили те затруднения, которые они испытывают:

- определять недостающие сведения для разрешения предлагаемой дидактической ситуации;

- проявлять творческий подход к ее разрешению;
- применять знания о федеральном государственном образовательном стандарте основного и среднего образования по физике, спецификации и кодификатора ВПР, ОГЭ и ЕГЭ по физике;
- применять знания о деятельности учителя по проектированию и организации учебных занятий и внеурочной деятельности по физике, что свидетельствует о необходимости осуществления целенаправленной работы по развитию профессиональных умений будущих учителей физики.

Дальнейшая работа по подготовке будущих учителей физики организовать учебный процесс в химико-биологическом классе позволит создать дидактические материалы и разработать методику изучения оптических явлений на базовом уровне и применения их в профессиональной подготовке будущих учителей физики [60; 61; 67; 69; 70].

Для определения уровня сформированности темы «Оптические явления» нами были проведены уроки в 8Б (химико-биологический профиль) МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» по решению экспериментальных и профессионально-ориентированных задач по данной теме. Анализ сформированности темы «Оптические явления» представлен в таблице 39.

Таблица 39 — Анализ сформированности темы «Оптические явления»

Проверяемые знания и умения	Средний балл 8б класса	Доля сформированности умений, %	
		предметных	метапредметных
1	2	3	4
1) Экспериментальная работа «Изучение свойств изображения в плоском зеркале»	4	60	10
2) Ответы на вопросы: Какую роль выполняет плоское зеркало при обследовании глазного дна?	4	60	10
Для каких целей в медицине применяются плоские зеркала?	4,1	40	40
1) Экспериментальная работа «Аккомодация глаза»	4,1	30	45
2) Ответы на вопросы: Какую роль играет зрение в нашей жизни?	4,1	30	45

Продолжение таблицы 39

1	2	3	4
Рекомендаций по сохранению зрения.	4,2	30	60
Построение изображения в линзах	3,1	40	10
1) Очки. Решение профессионально-ориентированных задач.	3,7	30	40
2) Рецепты на очки	3,8	30	30
3) Домашнее задание. Очки. Решение профессионально-ориентированных задач.	4,4	40	40
Экспериментальные задания «Дисперсия света»	4,7	40	40

На основе полученных данных можно сделать вывод о положительном влиянии использования экспериментальных, профессионально-ориентированных задач в химико-биологическом классе в рамках повышения степени усвоения фактического материала и понятий, умения устанавливать межпредметные связи.

В рамках профориентации с обучающимися 8^Б класса химико-биологического класса была организована летняя практика, которая проходила с 3.06 – 27.06.2019 г. на базе школьного (профильного) лагеря в МАОУ «СОШ №15 г. Челябинска». План мероприятий представлен в таблице 40.

Таблица 40 — План мероприятий летней практики в химико-биологическом классе

День	Название мероприятия	План мероприятия
1	2	3
1 день	«Летняя школа ЮУрГУ»	1) Открытие летней школы «ЮУрГУ» 2) Лабораторная работа «Оценка качества хлебобулочных изделий и печенья» 3) Лекция «Здоровое питание»
2 день	«Летняя школа ЮУрГУ»	1) Знакомство с химическим факультетом 2) Лекция «Вода. Свойства воды» 3) Лекция «Нано технологии»
3 день	«Летняя школа ЮУрГУ»	1) Лабораторная работа «Определение в молоке посторонних веществ» 2) Практическое занятие «Публичное выступление»
4 день	«Летняя школа ЮУрГУ»	1) Лабораторная работа «Определение временной жесткости воды» 2) Лабораторная работа «Метод посева»
5 день	«Летняя школа ЮУрГУ»	1) Практическая работа «Качественные реакции» 2) Закрытие летней школы «ЮУрГУ»

Продолжение таблицы 40

1	2	3
6 день	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	Защита проектов
7 день	Челябинский зоопарк	Экскурсия в зоопарк
8 день	Государственный исторический музей Южного Урала;	Выставка «По следам капитана Гранта»
	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	«Занимательная биология», решение профессионально-ориентированных задач
9 день	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	1) Видео журнал «В мире животных» 2) «Занимательная химия», решение профессионально-ориентированных задач
10 день	«Дом-Аквариум»; МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	Экскурсия в Дом-Аквариум Профессионально-ориентированное занятие «Биология в медицине»
11 день	Областной центр профориентации «Формула успеха»	1) Профессиональная проба «Инженер по лазерным технологиям» 2) Профессиональная проба «Художник» 3) Профессиональная проба «Художественная керамика»

Продолжение таблицы 40

1	2	3
		4) Диагностика профессиональных предпочтений
12 день	Астрокомплекс «ЮУрГГПУ»	1) Занятие по астрономии 2) «Неуроки»
13 день	Челябинский академический театр драмы им. Н. Орлова	Экскурсия по театру
14 день	Музей истории Южно-Уральской железной дороги;	Экскурсия в музей
	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	Профессионально-ориентированное занятие «Химия в медицине»
15 день	ООО Информационная компания «Медиа-Центр»	1) Экскурсия по редакции 31 телеканала г. Челябинска Лекция «Как делается телевидение» Посещение студий телепрограмм «Новости 31 канала», «Прогноз погоды», «Агентство чрезвычайных новостей» Чтение новостей с суфлера, телесъемки в роли операторов 2) Экскурсия по редакции радиостанции Эхо Москвы в г. Челябинске и Dfm Челябинск

Продолжение таблицы 40

1	2	3
		Посещение радиостудий, знакомство с азами радио мастерства, работа в монтажной студии: аудиозапись текста, монтаж
16 день	Центр противопожарной пропаганды и общественных связей ФКУ «ЦУКС ГУ МЧС России по Челябинской области»	Пожарно-техническая выставка
	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	Профессионально-ориентированное занятие «Физика в медицине»
17 день	Челябинская областная универсальная научная библиотека	1) Запись в библиотеку 2) Экскурсия по библиотеке
18 день	Кинотеатр «Мегаполис»	День кино

По окончании 8 класса, обучающимся 8^Б класса химико-биологического профиля МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» была предложена ситуационная модель (приложение М) и вопросы для анализа ситуации. На основе, которой школьники показали умения:

- определять сферу профессиональной деятельности в соответствии с интересами и склонностями;
- выбирать сферу профессиональной деятельности в соответствии с социальными обстоятельствами (традициями семьи);
- ориентироваться в предложениях рынка профессионального образования (знание колледжей, вузов);
- обосновывать программу подготовки в колледж или вуз;
- определять приоритеты, желания в интересах своего будущего;
- анализировать информацию по возможному трудоустройству в выборе профессии;
- аргументировать свою точку зрения, в частности выбор профессии на основе социальных обстоятельств, индивидуальных интересов, склонностей;
- делиться приобретенным опытом и знаниями с другими в выборе профильного обучения в 8 классе.

На четвертом этапе (февраль 2018 год; май 2019) педагогического эксперимента – контрольном – проверялась гипотеза исследования. Оценка результативности эффективности разработанной методики проводилась в два периода и двумя способами.

Первый период (февраль 2018 год). Во-первых, контрольная работа (приложение Д) после прохождения темы, целью

которой было оценить соответствие знаний, умений и основных видов учебной деятельности, обучающихся требованиям к планируемым результатам обучения по теме «Оптические явления» (таблицы 41-43) и сравнение ее результатов с диагностической работой. Мы рассчитали коэффициент эффективности применяемой методики формирования умений:

$$\eta_s = \frac{\bar{K}_{s2}}{\bar{K}_{s1}},$$

где \bar{K}_{s1} и \bar{K}_{s2} коэффициенты полноты сформированности знаний для первой и последней работы соответственно. При $\eta_s > 1$ методика считается эффективной.

Таблица 41 — Анализ ответов обучающихся 11А класса на вопросы контрольной работы

Фамилия и имя ученика	Задания												Кол-во баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Максимальный балл	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3	19	5
Дмитрий А.	0	0	0	2	1	1	1	0	2	2	3	2,5	14,5	4
Михаил Б.	0	0	0	2	1	1	1	0	2	2	2	0	11	3
Данил В.	0	0	1	2	1	1	1	0	2	2	3	3	16	5
Кристина Г.	1	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	0	14	4
Владислав Ж.	1	0	1	2	1	1	1	0	2	2	2	3	16	5
Антонина И.	1	1	0	2	0	1	1	1	1	1	2	3	14	4
Роман К.	1	0	1	2	1	0	1	1	2	2	2	0	13	4
Маргарита К.	1	0	0	2	1	1	1	0	0	2	3	3	14	4
Сергей М.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	0	14	4
Ильдар М.	1	0	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	7	3
Михаил Н.	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	0	16	5
Евгения П.	1	1	0	1	1	1	0	0	1	2	3	3	14	4
Анна П.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	0	14	4
Наталья С.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	9	3
Алла С.	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	0	16	5
Александра С.	1	0	1	2	1	1	1	0	1	2	3	3	16	5

Продолжение таблицы 41

Анна С.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	9	3
Анастасия С.	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	3	3	13	4
Иван С.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	3	0	15	4
Дарья С.	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	3	3	13	4
Александр Ф.	1	0	0	2	1	1	1	0	2	2	2	3	15	4
Никита Ч.	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	0	16	5
Алена Ш.	1	1	1	1	1	1	0	1	2	2	2	0	13	4
Елена Ш.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	2	3	3	15	4
Александра Ш.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	0	12	4
Из них правильно но ответили	20	14	14	16	24	24	23	13	11	22	13	10		
Число правиль- ных ответов, %	80	56	56	64	96	96	92	92	44	88	52	40		
Средняя труд- ность заданий, %	20	44	44	36	4	4	8	8	56	12	48	60		
Средняя оценка													4,1	
Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$													0,71	

Таблица 42 — Анализ ответов обучающихся 11^Б-1 класса на вопросы контрольной работы

Фамилия и имя Ученика	Задания												Кол-во баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Максимальный балл	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3	19	5
Ксения А.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	2	0	10	3
Виктория Б.	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	2	2	10	3
Артем Г.	1	1	0	0	1	1	1	0	1	2	3	2	13	4
Екатерина Е.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	3	2	12	4
Лев З.	1	1	0	2	0	1	1	0	1	2	2	1,5	12,5	4
Елена Ж.	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	2	0	8	3
Анастасия К.	0	0	1	2	1	1	1	0	0	2	2	0	10	3
Владимир К.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	3	0	10	3
Александра К.	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	6	2
Илья Л.	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	3	10	3
Алла О.	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	3	0	9	3
Дарья Р.	0	0	1	2	1	1	1	1	0	2	2	1	12	4
Александра С.	0	1	1	0	1	1	0	0	1	2	2	3	12	4
Эдуард С.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	2	1	12	4
Елена Т.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	2	1	12	4
Ксения Т.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	3	1	15	4
Татьяна У.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	0	11	3
Алина Х.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	2,5	0	9,5	3

Продолжение таблицы 42

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Александр Ч.	0	0	0	2	1	1	1	0	0	2	3	2	12	4
Кристина Э.	0	0	1	1	1	0	0	1	2	1	2	3	12	4
Анастасия Ю.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	2	0	13	4
Дарья Я.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	3	1	13	4
Из них правильно от-	10	13	6	7	21	21	16	10	1	16	7	3		
Число правильных от-	46	59	27	32	96	96	73	46	5	73	32	14		
Средняя трудность за-	54	41	73	68	4	4	27	54	95	27	68	86		
Средняя оценка														3,5
Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$														0,6

Таблица 43 — Анализ ответов обучающихся 11^Б-2 класса на вопросы контрольной работы

Фамилия и имя Ученика	Задания												Кол-во	Оценка
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Максимальный балл	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3	19	5
Виктория А.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	2	2	15	4
София А.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	3	0	10	3
Кристина Б.	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	3	0	10	3
Полина Б.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	3	1	14	4
Анастасия Б.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	2	1	14	4
Александр В.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	12	4
Марк В.	1	0	0	1	1	1	0	0	2	1	1	0	8	3
Софья В.	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	3	0	10	3
Константин Г.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	2	0	13	4
Николай Г.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	2	0	12	4
Мелисса Г.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	1	2	1	12	4
Ангелина Г.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	2	1	13	4
Евгения К.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	1	2	1,5	12,5	4
Марина К.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	2	1	13	4
Валерия К.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	2	0	9	3
Виктория Н.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	2	2	14	4
Дарья П.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	3	1	14	4
Константин П.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	1	0	0	9	3
Егор С.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	2	0	12	4

Продолжение таблицы 43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Замир Т.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	2	1	10	3
Дарья Х.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	2	1	13	4
Из них правильно ответили	17	19	1	14	21	13	20	15	1	13	5	0		
Число правильных ответов, %	81	91	5	67	100	62	95	71	5	62	24	0		
Средняя трудность заданий, %	19	9	95	33	0	38	5	29	95	38	76	100		
Средняя оценка														3,6
Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$														0,63

Исходя из полученных данных контрольной работы обучающихся, мы пришли к следующим выводам:

– результаты работы обучающихся выше среднего, коэффициент полноты выполнения составил в 11^A – 0,71; 11^B-1 – 0,6; 11^B-2 – 0,0,63;

– средняя оценка в 11^A – 4,1, 11^B-1 – 3,5, 11^B-2 – 3,6;

– среди обучающихся 11^A класса, выполнявших контрольную работу, никто не выполнил работу на оценку «2», оценку «5» получили - 24%, «4» – 60%, «3» - 16%;

– среди обучающихся 11^B-1 класса никто не выполнил работу на оценку «5», оценку «4» – 55%, на оценку «3» справились – 40%, 1 (5%) получил «2»;

– среди обучающихся 11^B-2 класса никто не выполнил работу на оценку «5» и «2», на оценку «4» справились – 67%, на «3» - 33%;

– для 11^A класса трудными оказались вопросы – 9, 12; для 11^B-1 – 1,3,4,8,9,11,12; для 11^B-2 – 3,9,11,12;

– в задачи 9 многие обучающиеся сделали ошибку и не смогли установить соответствие между размером изображения и его возможным изменением, во втором варианте при решении 12-той задачи обучающиеся не учли, что линза рассеивающая, прежде всего это связано с невнимательностью прочтения и также с незнанием алгоритма решения задачи;

– целесообразно проанализировать результаты контрольной работы на уроке и провести работу над ошибками, обратив особое внимание на решение 12-той задачи.

Полученные данные диагностической и контрольной работы объединены на рисунке 44. Можно сделать вывод, что

методика эффективна, о чем свидетельствует коэффициент применяемой методики формирования умений (таблица 44).

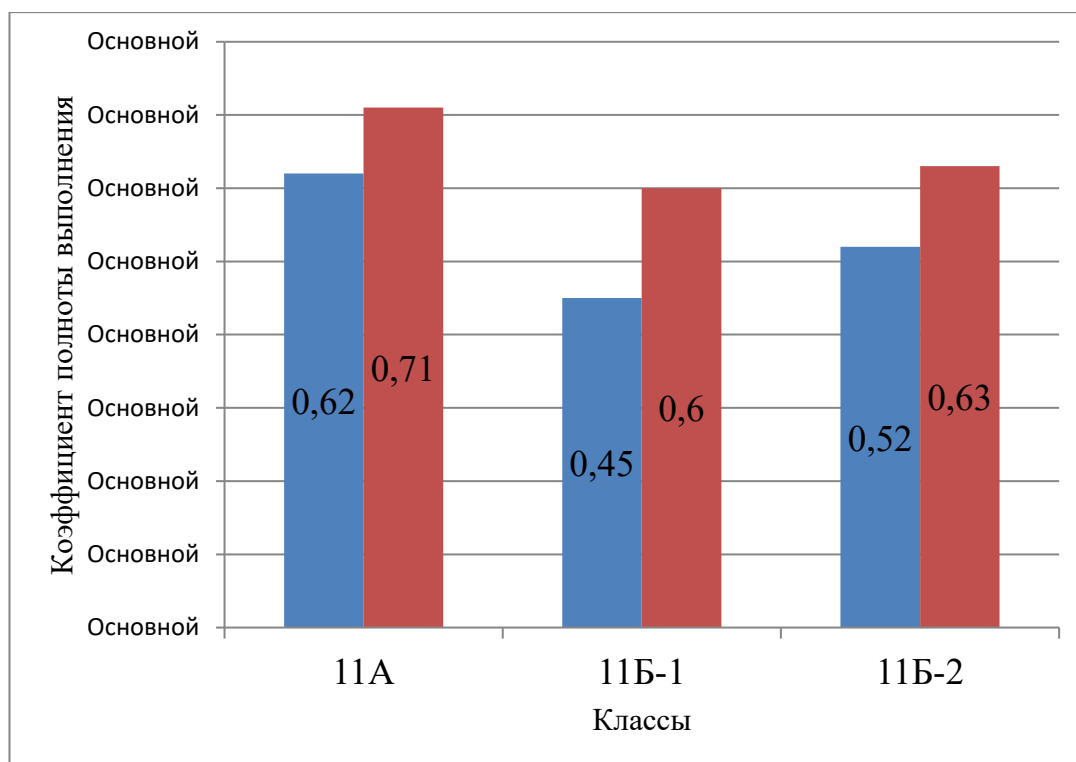


Рисунок 44 — Коэффициент полноты выполнения операции при выполнении диагностической и контрольной работы

Таблица 44 — Результат сформированности знаний, умений и навыков по теме «Оптические явления»

Показатель уровня сформированности знаний, умений и навыков	11 ^А	11 ^{Б-1}	11 ^{Б-2}	итог
Коэффициент эффективности применяемой методики формирования умений	1,2	1,3	1,2	1,2

Во-вторых, нами была составлена карточка самоанализа результативности (приложение Е) после решения экспериментальных задач и контрольной работы (таблицы 45, 46), т.к. самоанализ является одним из важнейших компонентов самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Таблица 45 — Самоанализ результативности после решения экспериментальных задач и контрольной работы обучающихся 11^А класса (физико-математический профиль)

Вопросы		% выбора ответа	
		да	нет
1) Интересно ли было Вам осуществлять самостоятельную работу с экспериментальными задачами?		30	70
2) Используете ли Вы знания, полученные при решении экспериментальных задач в повседневной жизни?		13	87
3) Испытывали ли Вы трудности в ходе решения контрольной работы? Если да, то перечислите номера заданий.		26	74
4) Как Вы считаете, овладели ли Вы данной темой?		87	13
5) Общая удовлетворенность результативности после решения экспериментальных задач и контрольной работы?	высокая	средняя	низкая
	13	70	17

Таблица 46 – Самоанализ результативности после решения экспериментальных задач и контрольной работы обучающихся 11Б–1 и 11Б–2 классов (химико-биологический профиль)

Вопросы	% выбора ответа		
	да	нет	
1) Интересно ли было Вам осуществлять самостоятельную работу с экспериментальными задачами?	54	46	
2) Используете ли Вы знания, полученные при решении экспериментальных задач в повседневной жизни?	27	73	
3) Испытывали ли Вы трудности в ходе решения контрольной работы? Если да, то перечислите номера заданий.	59	41	
4) Как Вы считаете, овладели ли Вы данной темой?	59	41	
5) Общая удовлетворенность результативности после решения экспериментальных задач и контрольной работы?	высокая	средняя	низкая
	5	73	22

На основе результатов можно сделать несколько выводов:

– процесс самостоятельной работы не вызывает большого интереса у школьников;

– высокая самооценка обучающихся, т.к. большинство считают, что овладели данной темой;

– слабо выражена осознанность затруднений;

– присутствует осознание результатов деятельности, в целом средняя удовлетворенность результативности после решения экспериментальных задач и контрольной работы.

Педагогическое исследование, проведенное нами, показало, что сформированность знаний, умений и навыков, обучающихся по теме «Оптические явления» у обучающихся 11^А класса выше, чем у обучающихся 11^Б-1 и 11^Б-2 классов. Это связано с различиями в составе классов (мотивация, уровень сформированности УУД, выбор профиля обучения и др.) и в условиях обучения, а значит и в учебных возможностях.

В процессе педагогического эксперимента по обучению решению экспериментальных задач выявлены следующие недостатки:

– недостаточно сформированы умения делать выводы по результатам эксперимента, обучающиеся затрудняются в объяснении наблюдаемых явлений;

– отсутствуют умения применять знания на практике обучающимися;

– недостаточное количество таких задач представлены в УМК, сборниках задач;

– недостаточно информации по методике решения экспериментальных задач;

– малая загруженность обучающихся по выполнению экспериментальных задач как в классе, так и дома.

Это потребовало изучения особенностей методики обучения решению экспериментальных задач по теме «Световые явления» и разработки учебно-методического пособия «Физика: Экспериментальные задачи по световым явлениям».

Второй период (май 2019 г.) Контрольная работа, целью которой было оценить соответствие знаний, умений и основных видов учебной деятельности, обучающихся требованиям к планируемым результатам обучения по теме «Оптические явления» (таблицы 47) и сравнение ее результатов с ранее проведенными работами. Мы рассчитали коэффициент эффективности применяемой методики формирования умений:

$$\eta_s = \frac{\bar{K}_{s2}}{\bar{K}_{s1}},$$

где \bar{K}_{s1} и \bar{K}_{s2} коэффициенты полноты сформированности знаний для первой и последней работы соответственно. При $\eta_s > 1$ методика считается эффективной.

Таблица 47 — Анализ ответов обучающихся 8^Б класса на вопросы контрольной работы

Фамилия и имя ученика	Задания																Кол-во баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Максимальный	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	1	2	21	5
Ирина И	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	2	2	1	1	15	4
Дмитрий Б	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	2	12	3
Эльвина С	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	3
Данил М	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	11	3
Анна М	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	2	2	0	1	3	15	4
Валерия Ш	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	2	15	4
Мадина А	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	3
Анна М	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	3	15	4
Юлия М	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	11	3
Вероника Л	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	3	18	5
Ксения Р	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	2	15	4
Полина З	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	0	1	1	15	4
Дарья С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	16	4
Иван С	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	2	3	1	1	1	15	4
Рената М	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	2	2	1	1	3	18	5

Продолжение таблицы 47

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Александр С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	2	1	0	16	4
Дарья К	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	2	1	0	16	4
Анастасия С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	3	18	5
Анастасия Ч	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	2	1	0	16	4
Екатерина Ч	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	2	15	4
Виктория Б	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	1	1	1	2	15	4
Ксения Ш	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	3	1	1	1	15	4
Виктория Ж	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	12	3
Лиза П	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	3	15	4
Ирина Б	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	2	2	1	1	15	4
Светлана С	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	3
Наталья С	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	2	2	1	0	15	4
Арина Г	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	3
Вера В	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	3
Анастасия К	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	3
Анастасия Л	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	3	15	4
Из них правильно ответили	31	31	31	31	10	29	29	30	30	8	0	11	2	6	31	7		
Число правильных ответов, %	10	10	10	10											10			
	0	0	0	0	32	94	94	97	97	26	0	36	7	19	0	23		

Продолжение таблицы 47

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Средняя трудность заданий, %	0	0	0	0	68	6	6	3	3	74	00	64	93	81	0	77		
Средняя оценка																		3,8
Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач $P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$																		0,69

Исходя из полученных данных контрольной работы обучающихся, мы пришли к следующим выводам:

- результаты работы обучающихся выше среднего, коэффициент полноты выполнения составил в 8Б – 0,7;
- средняя оценка в 8Б – 3,8;
- среди обучающихся 8Б класса, оценку «5» получили 10%, оценку «4» – 58%, на оценку «3» справились – 32%, «2» нет;
- для 8Б класса трудными оказались вопросы – 5, 10, 11, 12, 13, 14, 16.

Также нами была составлена карточка самоанализа результативности (приложение К) после изучения темы «Оптические явления» (таблицы 48).

Таблица 48 — Самоанализ результативности после изучения темы «Оптические явления» обучающихся 8^Б (химико-биологический профиль)

Вопросы	% выбора ответа	
	да	нет
1	2	3
1) Интересно ли было Вам осуществлять самостоятельную работу с экспериментальными задачами?	75	25
2) Интересно ли было Вам осуществлять работу с профессионально-ориентированными задачами?	63	37
3) Используете ли Вы знания, полученные при решении экспериментальных задач в повседневной жизни?	25	75
4) Испытывали ли Вы трудности в ходе решения контрольной работы?	75	25

Продолжение таблицы 48

1	2		3
5) Как Вы считаете, овладели ли Вы данной темой?	70		30
б) Общая удовлетворенность результативности после изучения темы «Оптические явления»?	высокая	средняя	низкая
	0	88	12

Таким образом, в процессе педагогического исследования мы предложили методику изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне и разработали учебно-методическое пособие «Физика: Профессионально-ориентированные задачи на оптические явления (для классов химико-биологического профиля)». Рассмотрев полученные данные контрольной работы и ранее проведенных работ, делаем вывод, что методика эффективна, о чем свидетельствует коэффициент применяемой методики формирования умений – 1,4.

Проведенный педагогический эксперимент по проверке эффективности методики изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне позволяет сделать следующие выводы:

– Изучение мотивации обучающихся к занятиям по физике и применение экспериментальных задач показал их положительное отношение к предмету. Обучающиеся решают экспериментальные задачи с целью подготовиться к ОГЭ, нами выделены основные трудности обучающихся и пути их преодоления.

– Опрос студентов 4, 5 курса физико-математического факультета «ЮУрГГПУ» с целью выяснения готовности мето-

дической подготовки по решению экспериментальных задач студентов бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование» показал, что освоение методики формирования у школьников умения решать экспериментальные задачи будущими учителями физики является основой освоения ими практической части методических дисциплин, в целом экспериментальные задачи у студентов вызывают интерес и готовность методической подготовки по их решению.

– Выявили трудности, возникающие у учителя при подготовке обучающихся к выполнению экспериментальных задач, к основным трудностям мы относим отсутствие времени в учебном процессе, недостаточно приборов и оборудования, не хватает информации по методике решения экспериментальных задач.

– Диагностическая работа целью, которого было оценить уровень остаточных знаний, умений и навыков, обучающихся по теме «Оптические явления», показала, что результаты работы обучающихся низкие, в том числе и в профильном классе, нами даны рекомендации и предложения по коррекции сформированности знаний, умений и навыков в процессе обучения физике по данной теме.

– Определили уровень сформированности умения решать экспериментальные задачи по данной теме и дали рекомендации по коррекции сформированности этих умений.

– На поисково-обучающем этапе мы провели анкетирование обучающихся химико-биологического профиля и магистрантов очной и заочной формы обучения (учителей школ) физико-математического факультета «ЮУрГГПУ» с целью применения профессионально-ориентированных задач в учебном процессе при обучении физике. Анализ показал необходимость применять эффективный прием решать профессио-

нально-ориентированные задачи по физике с учетом направления профиля, но при этом недостаточно информации по методике обучения физике в профильных классах.

– Работа по подготовке будущих учителей физики позволила создать дидактические материалы по методике изучения оптических явлений в химико-биологическом профиле на базовом уровне.

– В качестве профориентационной работы мы предложили план мероприятий летней практики в химико-биологическом классе.

– Разработаны и апробированы учебно-методические пособия: «Физика: Экспериментальные задачи по световым явлениям» и «Физика: Профессионально-ориентированные задачи на оптические явления (для классов химико-биологического профиля)».

– На основе определения уровня сформированности темы «Оптические явления», делаем вывод о положительном влиянии использования экспериментальных, профессионально-ориентированных задач в химико-биологическом классе.

– Контрольная работа показала результат выше среднего, после прохождения обучающимися данной темы.

Проведенный педагогический эксперимент подтвердил эффективность разработанной нами методики изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне, о чем свидетельствует коэффициент успешности развития у обучающихся знаний, умения, навыков и основных видов учебной деятельности по данной теме коэффициент равен 1,4.

Заключение

Обобщая результаты проведенного исследования, мы пришли к следующим выводам:

1. Выявлены особенности и специфика обучающихся классов химико-биологического профиля, требования к содержанию образования, выделены основные уровни профильной подготовки для химико-биологического профиля и методика изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне.

Переход к профильному обучению преследует следующие основные цели:

- обеспечить углубленное изучение отдельных предметов;
- создать условия для существенной дифференциации содержания обучения с широкими возможностями построения школьниками индивидуальных образовательных программ;
- способствовать установлению равного доступа к полноценному образованию разным категориям обучающихся в соответствии с их способностями, индивидуальными склонностями и потребностями;
- расширить возможности социализации обучающихся, обеспечить преемственность между общим и профессиональным образованием, более эффективно подготовить выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования.

В связи с этим ставятся следующие специфические цели обучения физике в классах химико-биологического профиля:

- формирование знаний о том, что законы физики лежат в основе химических и биологических явлений;
- формирование знаний о взаимосвязи физических, химических и биологических явлений и процессов;
- формирование знаний о физических методах, применяемых в химии, биологии;
- формирование исследовательских экспериментальных умений.

На основе выявленных особенностей учебно-познавательной деятельности обучающихся классов химико-биологического профиля и особенностей организации изучения оптических явлений в классах данного профиля: мы предложили методические приемы, разработали элективный курс, способствующие реализации ООП по физике для химико-биологического профиля, и сделали следующие выводы:

1. Основной целью учебно-познавательной деятельности является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками. Решение экспериментальных и профессионально-ориентированных задач обогащает учебный процесс новыми методами и средствами.

2. Несмотря на осознание методической значимости применения экспериментальных и профессионально-ориентированных задач, недостаточное их использование в учебном процессе. Причины заключаются в следующем: экспериментальные задачи требуют больших затрат времени и труда для их применения на уроке, анализ учебно-методических комплектов показал, что таких задач недостаточно и есть необходимость создать банк таких задач. Указанные причины ведут к снижению их качества и порой отсутствия системы знаний.

3. Решая экспериментальные задачи, обучающиеся анализируют данные, объясняют явления, появляется интерес к предмету «Физика», развивают мыслительную деятельность, навыки самостоятельной работы, формируют творческие и познавательные способности, умения рассуждать, строить умозаключения.

4. Профессионально-ориентированные задачи являются связующим звеном между физикой и математикой, физикой с химией и биологией, ее содержание и решение требуют знаний по профильным предметам, что обеспечивает физическое и профессиональное развитие личности будущего медицинского работника.

5. Решение задач – труд, требующий большого вложения, способ по которому учитель может следить за успехами обучающихся и эффективностью своей педагогической работы.

6. Раскрыв сущность, роль экспериментальных и профессионально-ориентированных задач в формировании элементов творческой деятельности, нами даны рекомендации по ее организации в учебном процессе.

7. Проведенный педагогический эксперимент по проверке эффективности методики изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне показал положительное влияние на уровень систематизации знаний, качество усвоения формируемых понятий, явлений, законов, а также уровень сформированности умений и навыков по решению экспериментальных и профессионально-ориентированных задач.

Таким образом, внедрение методики изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом

уровне и обучение обучающихся решению экспериментальных и профессионально-ориентированных задач способствуют достижению развитию творческих способностей обучающихся, и помогает снять трудности в изучение материала, что создает условия для успешного прохождения школьниками ОГЭ и ЕГЭ по профильным предметам и при желании по физике.

Библиографический список

1. **Аверчинкова, О. Е.** Модель предпрофильной подготовки учащихся: На примере медицинских профессий : дис. ... кан. пед. наук: 13.00.02 / Аверчинкова Ольга Евгеньевна; Моск. гос. обл. ун-т. – Москва, 2006. – 200 с. – Текст : непосредственный.

2. **Аквилева, Г. Н.** Методика преподавания естествознания в начальной школе : учеб. пособие для студ. учреж. средн. проф. образования пед. профиля / Г. Н. Аквилева, З. А. Клепинина. – Москва : Туманит, изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 240 с. – Текст : непосредственный.

3. **Акулич, О. Е.** Методика реализации ценностно-смысловых ориентиров студентов при изучении медицинской и биологической физики: дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Акулич Ольга Евгеньевна; Челяб. гос. пед. ун-т. – Челябинск, 2005. – 221 с. – Текст : непосредственный.

4. **Антипин, И. Г.** Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах : пособие для учителей / И. Г. Антипин. – Москва : Просвещение», 1974. – 127 с. – Текст : непосредственный.

5. **Антонов, А. И.** Социология семьи / А. И. Антонов, В. М. Медков – Москва: Изд-во МГУ: Изд-во Международного университета бизнеса и управления («Братя Карич»), 1996. – 304 с. – Текст : непосредственный.

6. **Антонова, Н. А.** Анализ самооценки готовности студентов бакалавриата по направлению подготовки «педагогическое образование» к педагогической практике / Н. А. Антонова, О. Р. Шефер. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы науки и образования в современном вузе: сборник трудов IV Международной научно-практической конференции, Республика Башкортостан, в

г. Стерлитамак, 23-25 мая 2019 г. Т. II / отв. ред. А. Л. Галиев. – Стерлитамак : Стерлитамакский филиал БашГУ, 2019. – С. 386-391.

7. **Антонова, Н. А.** Всероссийская проверочная работа как средство диагностики уровня достижений образовательных результатов обучающихся / Н. А. Антонова. – Текст : непосредственный // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 7 июля 2019 г.) / [отв. ред. А. А. Романова]. – Омск : Изд-во Ом. гос. ун-та, 2019. – С. 207-209.

8. **Антонова, Н. А.** Готовность учителей к организации формирования читательской грамотности / Н. А. Антонова, О. Р. Шефер, Т. Н. Лебедева – Текст: непосредственный // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. – 2019. – № 7. – С. 7-23.

9. **Антонова, Н. А.** Использование профессионально-ориентированных задач по физике в классах химико-биологического профиля / Н. А. Антонова. – Текст : непосредственный // Сборник научных статей международной конференции. «Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и техники» – 2018 / АлтГУ; отв. ред. Е. Д. Родионов. – Барнаул : ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», 2018. – С. 1265-1268.

10. **Антонова, Н. А.** Методическая подготовка студентов бакалавриата по направлению подготовки «педагогическое образование» средствами экспериментальных задач / Н. А. Антонова. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XIV Межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск : Край Ра, 2018. – С. 223 – 229.

11. **Антонова, Н. А.** Методические приемы организации изучения оптических явлений в классах химико-биологического про-

филя / Н. А. Антонова. – Текст: непосредственный // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. – 2019. – 4 (44). С. 17 – 23.

12. **Антонова, Н. А.** О формировании готовности студентов к организации учебного процесса по физике / Н. А. Антонова. – Текст: непосредственный // Модели и моделирование в методике обучения физике: Материалы докладов VIII Всероссийской научно-практической конференции: 8 ноября 2019 г. – Киров : ООО Издательство «РАДУГА-ПРЕСС, 2019. – С. 110 – 114.

13. **Антонова, Н. А.** Особенности преподавания физики в классах химико-биологического профиля / Н. А. Антонова, О. Р. Шефер. – Текст: непосредственный // Физика в школе. – 2019. – № 3. – С. 31-38.

14. **Антонова, Н. А.** Особенности решения экспериментальных задач по теме «Световые явления» в школьном курсе «Физика» / Н. А. Антонова. – Текст: непосредственный // Общеобразовательная школа: новые методики и технологии: коллективная монография / отв. ред. А. Ю. Нагорнова. – Ульяновск : Зебра, 2018. – С. 191-207.

15. **Антонова, Н. А.** Роль и место экспериментальных задач и заданий по разделу «световые явления» курса физике основной школы / Н. А. Антонова. – Текст: непосредственный // Инновационные технологии российского и зарубежного образования: коллективная монография / отв. ред. А. Ю. Нагорнова. – Ульяновск : Зебра, 2018. – С. 331 – 346.

16. **Антонова, Н. А.** Роль летней профориентационной практики в предпрофильном обучении физике / Н. А. Антонова. – Текст: непосредственный // Проблемы современного физического образования: сборник материалов V Всероссийской научно-методической конференции (г. Уфа, 24-26 октября 2019 г.) / отв. ред. М. Х. Балапанов. – Уфа : РИЦ БашГУ, 2019. – С. 143 – 147.

17. **Антонова, Н. А.** Управление процессом формирования у обучающихся умения решать экспериментальные задачи по физике / Н. А. Антонова. – Текст: непосредственный // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 3 июля 2018 г.) / [отв. ред. А. А. Романова]. – Омск : Изд-во Ом. гос. ун-та, 2018. – С. 120-123.

18. **Антонова, Н. А.** Физика: Профессионально-ориентированные задачи на оптические явления (для классов химико-биологического профиля) : учебно-методическое пособие / Н. А. Антонова. – Челябинск, 2019. – 46 с. – Текст: непосредственный.

19. **Антонова, Н. А.** Физика: Экспериментальные задачи по световым явлениям : учебно-методическое пособие / Н. А. Антонова. – Челябинск, 2018. – 42 с. – Текст: непосредственный.

20. **Антонова, Н. А.** Физические эксперименты по световым явлениям в школьном курсе физики / Н. А. Антонова. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XIII Межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск : Край Ра, 2017. – С. 64-67.

21. **Антонова, Н. А.** Элективный курс «Оптические явления» для обучающихся химико-биологического профиля / Н. А. Антонова. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XV Межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск : Край Ра, 2019. – С. 76-82.

22. **Артаманов, И. Д.** Иллюзия зрения / И. Д. Артаманов. – Москва : Физматгиз, 1961. – 76 с. – Текст: непосредственный.

23. **Асмолов, А. Г.** Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли : пособие для

учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская. – Москва : Просвещение, 2008. – 151 с. – Текст: непосредственный.

24. **Асмолов, А. Г.** Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская. – Москва : Просвещение, 2010. – 159 с. – Текст: непосредственный.

25. Аудитория социальных сетей в России 2019 – Текст : электронный // POPSTERS [сайт]. – 18 июня 2019 г. – URL: <https://popsters.ru/blog/post/auditoriya-socsetey-v-rossii> (дата обращения: 17.04.2022).

26. **Басарыгина, Е. М.** Физические аспекты биотехнологий: учеб. пособие для самост. работы студентов очной и заочной форм обучения / Е. М. Басарыгина, Т. А. Путилова, П. М. Трушин. – Челябинск, ЧГАА. – 2014. – 80 с. – Текст: непосредственный.

27. **Беликов, Б. С.** Решение задач по физике. Общие методы / Б. С. Беликов. – Москва : Высшая школа, 1986. – 256 с. – Текст: непосредственный.

28. **Бобров, А. А.** Формирование у учащихся старших классов обобщенных экспериментальных умений в условиях осуществления межпредметных связей физики с химией : 13.00.02 : дис. ... канд. пед. наук / Бобров Анатолий Александрович. – Челябинск, 1981. – 203 с. – Текст: непосредственный.

29. **Боваева, М. Д.** Физика человеческого организма / М. Д. Боваева. – Текст: электронный // Физика. – 2007. – №13. – URL : <http://fiz.1september.ru/article.php?ID=200701306> / (дата обращения: 06.06.2022).

30. **Болтенко, А. П.** Опыт и проблемы использования методологических заданий в учебном процессе по физике / А. П. Болтенко, О. Р. Шефер, Т. Н. Лебедева – Текст: непосредственный //

Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. – 2020. – № 1 (154). – С. 56-73.

31. **Болтенко, А. П.** Особенности применения образовательного портала «ЯКласс» в процессе обучения / А.П. Болтенко – Текст: непосредственный // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития : Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского; ответственный редактор А. А. Романова. – Омск: Издательство: Омский государственный технический университет, 2019. – С. 106-109.

32. **Бородин, М. Н.** Физика. УМК для основной школы: 7–9 классы. : Методическое пособие для учителя / М. Н. Бородин. – Эл. изд. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 72 с. – Текст: непосредственный.

33. **Булат, В. Л.** Оптические явления в природе / В. Л. Булат. – Москва : Просвещение, 1974. – 143 с. – Текст: непосредственный.

34. **Бушина, Л. С.** Возможности использования образовательного ресурса ЯКЛАСС в средней школе / Л. С. Бушина – Текст: непосредственный // Образование. Наука. Карьера. – 2019. – С. 29-32.

35. В Госдуме объяснили, почему российские школы используют опасное приложение Zoom – Текст : электронный // Информационный портал New Inform [сайт] – 12 апреля 2020 г. – URL: <https://newinform.com/219427-v-gosdume-obyasnili-pochemu-rossiiskie-shkoly-ispolzuyut-opasnoe-prilozhenie-zoom> (дата обращения: 13.08.2022).

36. **Варламов, С. Д.** Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах / С. Д. Варламов, А. Р. Зильберман, В. И. Зинковский. – Москва : МЦНМО, 2009. – 184 с. – Текст: непосредственный.

37. Виртуальное методическое объединение учителей физики, астрономии и естествознания. – Текст : электронный // Сайт учителя физики Алексеевой Надежды: [сайт] – URL: <http://alnadnik.rusedu.net/post/277/893> (дата обращения: 10.03.2022).

38. **Вишнякова, С. М.** Профессиональное образование. Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика / С. М. Вишнякова. – Москва: НМЦ СПО, 1999. – 535 с. – Текст : непосредственный.

39. **Воробьева, Т. Н.** Электронный образовательный ресурс «ЯКЛАСС» как инструмент повышения качества образования / Т.Н. Воробьева – Текст: непосредственный // Образование. Наука. Карьера. – 2018. – С. 46-50.

40. **Генденштейн, Л. Э.** Физика. 8 класс. В 2 ч. Ч.2 : задачник для общеобразовательных учреждений / Л. Э. Генденштейн, Л. А. Кирик, И. М. Гельфгат. – 5-е изд., стер. – Москва : Мнемозина, 2012. – 191 с.: ил. – Текст: непосредственный.

41. **Горелов, Л. А.** Занимательные опыты по физике 6-7 классах средней школы. : Книга для учителя / Л. А. Горелов. – 2-е изд., перераб. – Москва : Просвещение, 1985. – 175 с., ил. – Текст: непосредственный.

42. ГОСТ Р 53620 – 2009 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения». – Текст : электронный // Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр информационных технологий городского округа Тольятти : [сайт]. – URL: https://www.tgl.net.ru/files/web/gost_52620-2009.pdf (дата обращения: 10.04.2022).

43. **Гришина, А. В.** Мой проект : рабочая тетрадь по технологии для учащихся 5-7 классов / А. В. Гришина, И. А. Кильмасова, Э. Ф. Шарипова. – Челябинск : Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2016. – 25 с. – Текст: непосредственный.

44. **Губин, В. В.** Межпредметные связи физики с биологией в старших классах средней общеобразовательной школы : 13.00.02 : дис. ... канд. пед. наук / Губин Валерий Витальевич. – Челябинск, 2002. – 187 с. – Текст: непосредственный.

45. **Гудина, Н. А.** Цифровые образовательные ресурсы в информационно-коммуникационном сопровождении системы образования / Н. А. Гудина, Е. В. Елисеева. – Текст: непосредственный // Развивающие информационные технологии в образовании: использование учебных материалов нового поколения в образовательном процессе: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции («ИТО-Томск-2010»). – Томск, 2010. – С. 86-91.

46. **Гурова, Л. Л.** Психологический анализ решения задач / Л. Л. Гурова. – Воронеж : Издательство Воронеж, ун-та, 1976 – 314 с. – Текст: непосредственный.

47. **Гурьев, А. И.** Вопросы и задачи по биофизике : учебное пособие / А. И. Гурьев. – Горно-Алтайск : БИЦ ГАГУ, 2017. – 206 с. – Текст: непосредственный.

48. **Данилова, Т.** Какие бывают сайты: классификация и виды интернет ресурсов. / Т. Данилова. – Текст: электронный // Авторский блог Vch54ti. – URL: <http://centavrus-opti.ru/kakie-byvayut-sajty-klassifikaciya-i-vidy-internet-resursov.html> (дата обращения: 12.08.2022).

49. Дополнительная информация по курсу «Открытая физика 2.6». – Текст: электронный // Открытая физика. – [сайт]. – URL: <https://physics.ru/textbook/index.html> (дата обращения: 12.08.2022).

50. **Емельянова, О. Я.** Профессиональная ориентация учащихся в курсе физики средней школы в условиях дифференцированного обучения : 13.00.02 : дис. ... канд. пед. наук / Емельянова Ольга Яковлевна. – Челябинск, 1995. – 153 с. – Текст: непосредственный.

51. **Жемчугова, М. Б.** Биология. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / М. Б. Жемчугова, Н. И. Романова. – Москва : Дрофа, 2015. – 360 с. – Текст: непосредственный.

52. **Зеер, Э. Ф.** Профориентология. Теория и практика : учебное пособие для высшей школы / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Н. О. Садовникова. – Москва : Академический Проект, Фонд «Мир», 2015. – 192 с. – Текст: непосредственный.

53. **Зибер, В. А.** Задачи-опыты по физике. : Пособие для учителей физики средней школы / Под редакцией К. Н. Елизарова. – Москва, Ленинград : Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1953. – Текст: непосредственный.

54. **Зими́на, О. В.** Печатные и электронные учебники в современном высшем образовании: Теория, методика, практика / О. В. Зими́на, А. И. Кириллов. – Москва: МЭИ, 2003. – 167 с. – Текст : непосредственный.

55. **Йовайша, Л. А.** Проблемы профессиональной ориентации школьников / Л. А. Йовайша. – Москва : Педагогика, 1983. – 129 с. – Текст: непосредственный.

56. **Кабардин, О. Ф.** Физика. 8 класс : учебник для общеобразоват. организации / О. Ф. Кабардин. – Москва : Просвещение, 2014. – 176 с. – Текст: непосредственный.

57. **Кабардин, О. Ф.** Физика. Рабочие программы. Предметная линия «Архимед». 7-9 классы : пособие для учителей общеобразоват. организации / О. Ф. Кабардин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Просвещение, 2013. – 96 с. – Текст: непосредственный.

58. **Каменецкий, С. Е.** Методика решения задач по физике в средней школе. : Пособие для учителей / С. Е. Каменецкий, В. П. Орехова. – Москва : Просвещение, 1971. – 448 с. – Текст: непосредственный.

59. **Камзеева, Е. Е.** Физика. Методические рекомендации по оцениванию выполнения заданий ОГЭ с развернутым ответом / Е. Е. Камзеева, М. Ю. Демидова. – Москва : ФИПИ, 2016. – 99 с. – Текст: непосредственный.

60. **Капралов, А. И.** Историко-научный компонент деятельности учителя физики в профессиональном самоопределении школьников / А. И. Капралов. – Текст: непосредственный // Педагогическое образование в России. 210. – №4. – С. 37-44.

61. **Капралов, А. И.** Реалии и перспективы сохранения в отечественной школе компонента политехнической направленности обучения физике / А. И. Капралов, О. Р. Шефер. – Текст: непосредственный // Инновации в образовании. – 2016. – № 3. – С. 105-113.

62. **Касьянов, В. А.** Физика. 8 класс : рабочая тетрадь к учебнику А. В. Перышкина / В. А. Касьянов, В. Ф. Дмитриева. – 2-е изд., стереотип. – Москва : Дрофа, 2016. – 158, [2] с.: ил. – Текст: непосредственный.

63. Каталог образовательных ресурсов сети Интернет для основного общего и среднего общего образования. – Текст: электронный // Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Муравьи́хинская средняя школа». – [сайт] – URL: <https://murshc.edusite.ru/p23aa1.html> (дата обращения: 10.02.2022).

64. **Кац, Ц. Б.** Биофизика на уроках физики : Книга для учителя / Ц. Б. Кац. – Москва : Просвещение, 1988. – Текст: непосредственный.

65. Классификация электронных образовательных ресурсов. – Текст: электронный // Национальный образовательный университет «ИНТУТ.РУ». – [сайт]. – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/12103/1165/lecture/19307?page=2> (дата обращения: 10.03.2022).

66. Концепция профориентационной деятельности в образовательных организациях г. Челябинска «Новые педагогические инструменты профессиональной ориентации обучающихся» на 2018-

2021 годы. – Текст: электронный / Под редакцией С. В. Портье // Челябинск, Комитет по делам образования города Челябинска. – [сайт]. – 2018. – URL : <http://www.chel-edu.ru/pics/docs/3036filename.pdf> (дата обращения: 07.07.2022).

67. **Крайнева, С. В.** Использование активных методов обучения в дисциплинах естественнонаучного цикла / С. В. Крайнева. – Текст: непосредственный // Управление в современных системах: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников и аспирантов. Челябинск 14 декабря 2017 г. / научные редакторы О. С. Нагорная, А. В. Молодчик. – Челябинск : Изд-во Южно-Уральского института управления и экономики, 2017. – С.141-149.

68. **Крайнева, С. В.** Моделирование процесса формирования учебно-профессиональной мотивации студентов бакалавриата / С. В. Крайнева. – Текст: непосредственный // Профессиональное образование. Столица. – 2018. – №2. – С. 29-31.

69. **Крайнева, С. В.** Психологические особенности процесса решения прикладных естественнонаучных задач / С. В. Крайнева, О. Р. Шефер. – Текст: непосредственный // Психология обучения. – 2018. – № 6. – С. 139-145.

70. **Крайнева, С. В.** Состояние проблемы формирования у обучающихся умения решать прикладные задачи по физике в педагогической теории и практике школьного обучения / С. В. Крайнева, А. П. Дементьев. – Текст: непосредственный // Инновации в образовании. – 2018. – №4. – С. 34-42.

71. **Крючкова, Н. Н.** Изучение оптических явлений в основной школе в условиях социально-психологической поддержки : 13.00.02 : дис. ... канд. пед. наук / Крючкова Наталья Николаевна. Моск. пед. ун-т. – Москва, 2002. – 135 с. – Текст: непосредственный.

72. **Кудинов, В. В.** Экспериментальные задачи и задания: понятия и классификации / В. В. Кудинов, М. Д. Даммер. – Текст: непосредственный // Вестник ЮУрГУ. – 2010. – № 23. – С. 75-81.

73. **Кузнецова, Н. Е.** Химия: 8 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н. Е. Кузнецова, И. М. Титова, Н. Н. Гара. - 4-е изд., перераб. – Москва : Вентана-Граф, 2012. – 256 с.: ил. – Текст: непосредственный.

74. **Кумыков, В. К.** Электричество и магнетизм. Оптика. Задачи по медицинской и биологической физике. : Методические рекомендации по решению задач / В. К. Кумыков, З. А. Коков. – Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2011. – Текст: непосредственный.

75. **Ланге, В. Н.** Экспериментальные физические задачи на смекалку : Учебное руководство / В. Н. Ланге. – М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 128 с. – (Библиотечка физико-математической школы). – Текст: непосредственный.

76. **Лапшина, Т. Е.** Проектирование и реализация профессионально-ориентированной системы обучения в профильной школе: 13.00.08: дис. ... канд. пед. наук / Лапшина Татьяна Емельяновна. – Воронеж, 2005. – 225 с. – Текст: непосредственный.

77. **Лебедева, Т. Н.** Информационные системы и базы знаний : учебно-методическое пособие / Т. Н. Лебедева, Л. С. Носова, А. А. Рузаков. – Челябинск : Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017. – 200 с. – Текст: непосредственный.

78. **Лебедева, Т. Н.** Комплект диагностических средств для оценки уровня сформированности компетенций бакалавров педагогического образования / Т. Н. Лебедева, О. Р. Шефер . – Текст: непосредственный // Инновации в образовании. – 2017. – № 1. – С. 30-46.

79. **Лебедева, Т. Н.** Методологические ориентиры совершенствования уровня информационно-коммуникационной компетенции студентов на занятиях в вузе / Т. Н. Лебедева. – Текст: непосредственный // Методология педагогики: педагогическая наука и педагогическая практика как единая система : Материалы Международной научно-практической конференции. Редакционная коллегия: Б. И. Пружинин, В. В. Садырин, А. Н. Звягин. – Челябинск : Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2012. – С. 48-53.

80. **Лебедева, Т. Н.** Методологический аспект конструирования квазипрофессиональных задач / Т. Н. Лебедева, О. Р. Шефер – Текст: непосредственный // Современные технологии в науке и образовании - СТНО-2018: Сборник трудов международного научно-технического форума: в 11 томах; под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. – С. 219-223.

81. **Лебедева, Т. Н.** Педагогические аспекты формирования профессиональной компетенции будущих педагогов в условиях SMART-общества: монография / Т. Н. Лебедева, О. Р. Шефер, Л. С. Носова, А. А. Рузаков. – Челябинск: Южно-Уральский научный центр РАО, 2020. – 351 с. – Текст: непосредственный.

82. **Лебедева, Т. Н.** Разработка электронного учебного пособия с использованием CSS3 / Т. Н. Лебедева, Д. С. Бородин – Текст: непосредственный // Познание процессов обучения физике: Сб. ст. Вят. гос. пед. ун-т, Науч. лаб. «Моделирование процессов обучения физике»; [Отв. ред.: Ю. А. Сауров]. – Киров: Вятский государственный педагогический университет, 2012. – С. 24-25.

83. **Лебедева, Т. Н.** Формирование инженерного мышления посредством решения практико-ориентированных задач / Т.Н. Лебедева, Е. Н. Эрентраут – Текст: непосредственный // Пропедевтика инженерной культуры обучающихся в условиях модернизации

образования: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Москва: ООО «Лаборатория знаний», 2015. – С. 213-218.

84. **Лебедева, Т. Н.** Цифровая культура педагога как основа безопасного решения профессиональных проблем в условиях цифровой экономики / Т. Н. Лебедева – Текст: непосредственный. // От цифровизации к цифровой трансформации: Материалы VI Международной научно-практической конференции. – Челябинск: Челябинский институт развития профессионального образования, 2022. – С. 409-411.

85. **Ливенец, М. А.** Реализация проекта внедрения электронных учебников в школе / М. А. Ливенец, Н. В. Кудимова, Г.В. Утюпина – Текст : электронный // URL: <https://sites.google.com/site/vnedrenieelektronnyhucebnikov/> (дата обращения: 04.05.2022).

86. **Мартыненко, Е. П.** Использование SMART-технологий в развитии профессиональной индивидуальности студентов / Е. П. Мартыненко. – Текст : непосредственный // Электронное образование: перспективы использования SMART-технологий: межд. сб. научно-практической видеоконференции / под ред. С. М. Моор. – Саратов: Тюменский государственный нефтегазовый университет, 2016. – Вып. 3. – С. 106.

87. **Минькова, Р. Д.** Рабочая тетрадь по физике: 8 класс: к учебнику А. В. Перышкина «Физика. 8 класс» / Р. Д. Минькова, В. В. Иванова. – 2-е изд, перераб. и доп. – Москва : Издательство «Экзамен», 2013. – 157, [3] с. (Серия «Учебно-методический комплект»). – Текст: непосредственный.

88. **Мокляк, Д. С.** Визуализация на уроках математики как инструмент повышения мотивации изучения предмета / Д. С. Мокляк, Т. Н. Лебедева – Текст: непосредственный // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: Материалы III

Всероссийской научно-практической конференции. – Омск : Омская юридическая академия, 2016. – С. 129-132.

89. **Мокляк, Д. С.** ИКТ как инструмент диагностики знаний обучающихся / Д. С. Мокляк, Т. Н. Лебедева – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XII Межвузовский сборник научных трудов. ФГБУ ВПО Челябинский государственный педагогический университет. Под редакцией О. Р. Шефер. – Челябинск: Общество с ограниченной ответственностью «Край Ра», 2016. – С. 42-46.

90. **Мухина, В. С.** Возрастная психология. Феноменология развития : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. С. Мухина. – 10-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательский центр «Академия», 2006. – 608 с. – Текст: непосредственный.

91. **Насс, О. В.** Формирование компетентности педагогов в проектировании электронных образовательных ресурсов в контексте обновления общего среднего и высшего образования: монография / О. В. Насс. – Москва: Изд-во МПГУ, 2010. – 404 с. – Текст: непосредственный.

92. **Никаноркина, Н. В.** Профессионально ориентированные задачи как средство осуществления профессионально направленного обучения математике студентов экономических вузов / Н. В. Никаноркина. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2014. – №13. – С. 276-279.

93. **Никифоров, Г. Г.** ОГЭ 2018. Физика. Тренажер. Экспериментальные задания / Г. Г. Никифоров, Е. Е. Камзеева, М. Ю. Демидова. – Москва : Издательство «Экзамен», 2018. – 143 с. – Текст: непосредственный.

94. **Никифоров, Г. Г.** Физика: ГИА: сборник экспериментальных заданий для подготовки к государственной итоговой аттестации в 9 классе / Г. Г. Никифоров, Е. Е. Камзеева, М. Ю. Деми-

дова. – 3-е изд., перераб. – Москва : Просвещение, 2014. – 173 с. – Текст: непосредственный.

95. **Носова, Л. С.** Создание презентаций онлайн с помощью ресурса <http://Prezi.com> / Л. С. Носова – Текст : непосредственный // Проблемное обучение с применением информационных технологий в условиях перехода на федеральные государственные образовательные стандарты / под ред. О.Р. Шефер: сб. материалов регионального научно-практического семинара. 30 марта 2013 г. ЧОУ ВПО «Южно-Уральский институт управления и экономики». – Челябинск: Полиграф-мастер, 2013. – С. 255-265.

96. **Нурмухамедов, Г. М.** Электронные учебные курсы: потребности образования, проектирование, разработка, проблемы и перспективы / Г. М. Нурмухамедов – Текст : непосредственный // Информатика и образование. – 2012. – № 1. – С. 33-39.

97. Открытый банк заданий ОГЭ. – Текст: электронный. // ФИПИ. – URL: <http://fipi.ru> (дата обращения 7.02.2022).

98. Официальный информационный портал ЕГЭ. – Текст: электронный // Росособнадзор. – [сайт]. – URL: <http://ege.edu.ru/> (дата обращения: 10.02.2022).

99. **Панюкова, С. В.** Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений / С. В. Панюкова. – Москва: Академия, 2010. – 224 с. – Текст: непосредственный.

100. **Патаракин, Е. Д.** Социальные взаимодействия и сетевое обучение 2.0 / Е. Д. Патаракин. – Москва: Современные технологии в образовании и культуре, 2009. – 176 с. – Текст : непосредственный.

101. **Пащенко, О. И.** Информационные технологии в образовании: учеб.-метод. пособ. / О. И. Пащенко. – Нижневартовск: Изд-во Нижневартовский гос. ун-та, 2013. – 227 с. – Текст: непосредственный.

102. **Перунова, М. Н.** Геометрическая оптика в примерах и задачах: учебное пособие / М. Н. Перунова. – Оренбург : ОГУ, 2013. – 144 с. – Текст: непосредственный.

103. **Перышкин, А. В.** Учебник Физика 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / А. В. Перышкин. – Москва : Дрофа, 2013. – 240 с. – Текст: непосредственный.

104. **Перышкин, А. В.** Физика. 7 – 9 классы. : Методическое пособие / А. В. Перышкин. – Москва : Дрофа, 2017. – 106 с. – Текст: непосредственный.

105. **Петровский, Б. В.** Большая Медицинская Энциклопедия (БМЭ) / 3-е издание / Б. В. Петровский. – Текст: электронный. – URL: <https://бмэ.орг/>

106. **Покровский, А. А.** Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы : Пособие для учителя / А. А. Покровский, В. А. Буров. – Часть 1. – Москва : Просвещение, 1967. – 366 с. – Текст: непосредственный.

107. Полезные сайты для учителей физики. – Текст: электронный // ООО «Мультиурок». – [сайт]. – URL: <https://multiurok.ru/blog/polieznyie-saity-dlia-uchitielei-fiziki.html> (дата обращения: 10.01.2022).

108. **Полицинский, Е. В.** Задачи и задания по физике. Методы решения задач и организация деятельности по их решению : учебно-метод. пособ / Е. В. Полицинский, Е. П. Теслева, Е. А. Румбешта. – Томск : Изд-во Томского педагогического университета, 2009 – 2010. – 483 с. – Текст: непосредственный.

109. Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов. – Текст: электронный // ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – [сайт] – URL: <http://window.edu.ru> (дата обращения: 10.02.2022).

110. **Пост, Н. Е.** Использование мультимедийных презентаций в дошкольном учреждении / Н. Е. Пост, Т. Н. Лебедева –

Текст: непосредственный // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. – Омск : Омская юридическая академия, 2016. – С. 288-290.

111. **Потапова, М. В.** Индивидуальные проекты для обучающихся 7-9-х классов: сборник работ / М. В. Потапова, Н. Н. Титаренко. – Челябинск : Изд-во ЮУрГГПУ, 2018. – 232 с. – Текст: непосредственный.

112. Пресс-служба Минобрнауки России Вопросы внедрения интерактивных образовательных технологий и электронных учебников в школе обсудили в формате круглого стола – Текст : электронный // Информio [сайт] – 31 июля 2014 г. – URL: <https://www.informio.ru/news/id7262/Voprosy-vnedrenija-interaktivnyh-obrazovatelnyh-tehnologii-i-yelektronnyh-uchebnikov-v-shkole-obsudili-v-formate-kruglogo-stola> (дата обращения 14.07.2022).

113. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. N 608н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования». – Текст: электронный // ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – [сайт]. – URL : <https://base.garant.ru/71202838/> (дата обращения: 15.03.2022).

114. Приказ Минобрнауки России от 31.03.2014 г. N 253 (в ред. от 29.12.2016 N 1677) «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования». – Текст: электронный // ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – [сайт]. – URL : <https://base.garant.ru/70649798/> (дата обращения: 15.03.2022).

115. **Пряжников, Н. С.** Профориентация в школе: игры, упражнения, опросники (8-11 классы) / Н. С. Пряжников. – Москва : ВАКО, 2005. – 288 с. – Текст: непосредственный.

116. **Пряжников, Н. С.** Теория и практика профессионального самоопределения : учебное пособие / Н. С. Пряжников. – Москва : МГППИ, 1999. – 97 с. – Текст: непосредственный.

117. **Пурышева, Н. С.** Дифференцированное обучение физике в средней школе : монография / Н. С. Пурышева. – Москва : Прометей, 1993. – 161 с. – Текст: непосредственный.

118. **Пурышева, Н. С.** Физика, 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская. – Москва : Дрофа, 2013. – 222 с. – Текст: непосредственный.

119. **Пурышева, Н. С.** Физика. 7 класс. : Методическое пособие / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская. – Москва : Дрофа, 2017. – 109 с. – Текст: непосредственный.

120. **Пурышева, Н.С.** Физика. 7 класс: рабочая тетрадь / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская. – Москва : Дрофа, 2012. – 174, [2] с.: ил. – Текст: непосредственный.

121. **Пурышева, Н. С.** Физика. 7-9 классы: рабочая программа к линии УМК Н .С. Пурышевой, Н. Е. Важеевской : учебно-методическое пособие / Н. С. Пурышева. – Москва : Дрофа, 2017. — 99 с. – Текст: непосредственный.

122. **Пунина, Т. Г.** Проектирование и размещение в сети Интернет административных сайтов образовательных учреждений – Текст : электронный / Т. Г. Пунина // ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – [сайт]. – URL: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/397/47397/23520> (дата обращения: 20.07.2022).

123. Путин поручил создать в интернете открытый образовательный портал – Текст : электронный // Риа Новости – [Официальный сайт]. – 5 января 2016 г. – URL: <https://ria.ru/society/20160105/1354958598.html/> (дата обращения 7.08.2022).

124. **Разумовский, В. Г.** Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике / В. Г. Разумовский. – Москва : Просвещение, 1975. – Текст: непосредственный.

125. Распоряжение Правительства РФ 15 мая 2013 № 792-р «Об утверждении Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы». – Текст: электронный. // Правительство Российской Федерации – [Официальный сайт] – URL : <http://static.government.ru/media/files/0kPx2UXxuWQ.pdf> (дата обращения: 04.07.2022).

126. **Рахматуллин, М. Т.** Межпредметные связи физики, химии и биологии при изучении фундаментальных естественнонаучных теорий в профильной школе : 13.00.02 : дис... канд. пед. наук / Рахматуллин Марат Тимергалиевич. – Стерлитамак, 2007. – 211 с. – Текст: непосредственный.

127. **Ремеева, А. Н.** Методика обучения физике в классах социально-экономического профиля на базовом уровне : 13.00.02 : дис. ... канд. пед. наук / Ремеева Альфия Ниловна. – Челябинск, 2008. – 202 с. – Текст: непосредственный.

128. Российский совет олимпиад школьников – Текст: электронный // Российский совет олимпиад школьников – [сайт] – URL: <http://www.rsr-olymp.ru/> (дата обращения: 10.02.2022).

129. **Сазанова, А. В.** Генезис и сущность понятия «проектная деятельность» / А. В. Сазанова. – Текст: электронный // Психология, социология и педагогика. – 2012. – № 6. – Режим доступа : <http://psychology.snauka.ru/2012/06/673> (дата обращения: 07.07.2022).

130. **Семенова, И. Н.** Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Ч. 2. Методология использования информационных образовательных технологий : учебное пособие / И. Н. Семенова, А. А. Слепухин;

Под ред. Б. Е. Стариченко / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2013. – 144 с. – Текст : непосредственный.

131. **Соболева, Е. В.** Использование дидактических средств ИКТ для развития взаимодействия участников образовательного процесса на уроках информатики: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (информатика)»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Елена Витальевна Соболева; Вят. гос. гуманитар. ун-т. – Киров, 2010. – 20 с. – Текст : непосредственный.

132. Социальные сети в России: цифры и тренды, осень 2019 – Текст : электронный // Brand Analytics [сайт]. – 26 декабря 2019 г. – URL: <https://br-analytics.ru/blog/social-media-russia-2019/> (дата обращения: 17.04.2022).

133. **Старченко, С. А.** Сборник биофизических задач / С. А. Старченко, Е. О. Булатова. – Троицк : УГАВМ, 2008. – 74 с. – Текст: непосредственный.

134. **Степанский, В. И.** Психологические факторы выбора профессии: Теория. Эксперимент : учеб. метод. пособ / В. И. Степанский. – Москва : МПСИ, 2006. – 122 с. – Текст: непосредственный.

135. **Тайницкий, В. А.** Методологические аспекты использования моделирования и конструирования в обучении физике / В. А. Тайницкий, А. И. Капралов. – Текст: непосредственный // Учебная физика. – 2012. – №1. – С. 32-36.

136. **Тулькибаева, Н. Н.** Решение задач по физике. Психолого-методический аспект / Н. Н. Тулькибаева, Л. М. Фридман. – Челябинск : Изд-ва ЧГПИ «Факел», ЧВВАИУ и Урал. гос. проф. – пед. ун-та, 1995. – 120 с. – Текст: непосредственный.

137. **Усова, А. В.** Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А. В. Усова, А. А. Бобров. – Москва : Просвещение, 1988. – 112 с. – Текст: непосредственный.

138. **Усова, А. В.** Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы / А. В. Усова, В. П. Орехов. – Часть 1. – Москва : Просвещение, 1980. – 320 с. – Текст: непосредственный.

139. **Усова, А. В.** Практикум по решению физических задач / А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева : Учебное пособие для студентов физикомат. факультетов. – Москва : Просвещение, 1992. – 208 с. – Текст: непосредственный.

140. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. – Текст: электронный // ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – [сайт]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400807193/> (дата обращения: 07.07.2022).

141. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Текст: электронный. // ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 07.07.2022).

142. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. – Текст: электронный. // ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/> (дата обращения: 07.07.2022).

143. Федеральный закон от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 25.12.2018 N 497-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации». – Текст: электронный // ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/70291362/> (дата обращения: 07.07.2022).

144. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – Текст: электронный // Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – [сайт]. – URL:

<http://srtv.fcior.edu.ru/catalog/meta/4/mc/discipline%2000/p/page.html>
(дата обращения: 10.01.2022).

145. **Филонович, Н. В.** Физика. 7-9 классы: рабочая программа к линии УМК А. В. Перышкина, Е. М. Гутник : учебно-методическое пособие / Н. В. Филонович, Е. М. Гутник. – Москва : Дрофа, 2017. – 76 с. – Текст: непосредственный.

146. **Французова, О. А.** Социальные сети Интернет в системе SMART-образования / О. А. Французова – Текст : непосредственный// Известия Московского государственного технического университета «МАМИ». – 2014. – Т. 5. – № 3 (21). – С. 169-172.

147. **Хорошавин, С. А.** Демонстрационный эксперимент по физики. Оптика / С. А. Хорошавин. – Москва : Просвещение, 2007. – Текст: непосредственный.

148. **Черных, С. И.** SMART-технологии: перспективы и реальность / С. И. Черных, И. Г. Борисенко – Текст : непосредственный// Философия образования. – № 6(63). – 2015. – С. 59-66. – DOI: 10.15372/PHE20150606.

149. **Чернышов, А. А.** Структура и содержание профильного обучения в общеобразовательной школе : 13.00.08 : дис. ... канд. пед. наук / Чернышов Александр Александрович. – Москва, 2002. – 180 с. – Текст: непосредственный.

150. **Шамало, Т. Н.** Учебный эксперимент в процессе формирования физических понятий / Т. Н. Шамало. – Москва : Просвещение, 1986. – 95 с. – Текст: непосредственный.

151. **Шахматова, В. В.** Физика: Диагностические работы к учебнику А. В. Перышкину «Физика. 8 класс» : учебно-методическое пособие / В. В. Шахматова, О. Р. Шефер,. – М.: Дрофа, 2015. – 104 с. – Текст: непосредственный.

152. **Шефер, О. Р.** Диагностика метапредметных результатов обучения физике средствами заданий на установления соответствия между элементами двух множеств / О. Р. Шефер. – Текст:

непосредственный // Инновации в образовании. – 2014. – № 5. – С. 115-126.

153. **Шефер, О. Р.** Использование ситуационных моделей обучения физике для формирования профессионального мышления будущих учителей физики / О. Р. Шефер. – Текст: непосредственный // Развитие мышления в процессе обучения физике. – 2011. № 1 (7). С. 60-64.

154. **Шефер, О. Р.** Комплексные задачи по физике как средства достижения обучающимися метапредметных и предметных результатов : монография / О. Р. Шефер, Ю. Г. Ваганова. – Челябинск : ООО «Край Ра», 2014. – 196 с. – Текст: непосредственный.

155. **Шефер, О. Р.** Методика изучения элементов астрономии в курсе физики основной и средней (полной) школе : монография / О. Р. Шефер, В. В. Шахматова. – Челябинск : Изд-во ИИУМЦ «Образование», 2010. – 252 с. – Текст: непосредственный.

156. **Шефер, О. Р.** Методика формирования у учащихся умений комплексно применять знания для решения физических задач : монография / О. Р. Шефер. – Челябинск : ИИУМЦ «Образование», 2009. – 135 с. – Текст: непосредственный.

157. **Шефер, О. Р.** Моделирование процесса организации самообразовательной деятельности обучающихся по изучению физики / О. Р. Шефер. – Текст: непосредственный // Инновации в образовании. – 2016. – № 8. – С. 94-101.

158. **Шефер, О. Р.** Подходы к психологическому исследованию формирования профессиональной мотивации высшего образования / О. Р. Шефер, С. В. Крайнева. – Текст: непосредственный // Психология обучения. – 2017. – №12. – С.82-94.

159. **Шефер, О. Р.** Педагогическое содействие в разработке и реализации индивидуальной образовательной траектории при подготовке обучающегося к олимпиадам по физике : монография /

О. Р. Шефер, В. В. Кудрина, И. Ю. Кудрина. – Челябинск : Край Ра, 2016. – 200 с. – Текст: непосредственный.

160. **Шефер, О. Р.** Современная методология изучения программирования в вузе / О. Р. Шефер, Л. С. Носова, Т. Н. Лебедева. – Текст: непосредственный // Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы. – 2018. – № 5. – С. 6-12.

161. **Шефер, О. Р.** Тексты физического содержания как средство формирования у учащихся умения работать с научно-популярной информацией : монография / О. Р. Шефер, Е. П. Вихарева. – Челябинск : ООО «Край Ра», 2013. – 148 с. – Текст: непосредственный.

162. **Шефер, О. Р.** Управление процессом обучения решению качественных задач, представленных в контрольно-измерительных материалах итоговой государственной аттестации по физике / О. Р. Шефер. – Текст: непосредственный // Инновации в образовании. – 2015. – № 1. – С. 71-81.

163. **Шефер, О. Р.** Физика: Диагностические работы к учебнику А. В. Перышкину «Физика. 8 класс» : учебно-методическое пособие / О. Р. Шефер, В. В. Шахматова. – М.: Дрофа, 2015. – 104 с. – Текст: непосредственный.

164. **Шефер, О. Р.** Цифровые образовательные ресурсы для изучения раздела «Ядерная физика» в школе / О. Р. Шефер, Т. Н. Лебедева. – Текст: непосредственный // Право и образование. – 2018. – № 4. – С. 59-69.

165. **Шталева, Н. Р.** Лабораторный биофизический практикум как интегративная форма обучения / Н. Р. Шталева. – Текст: непосредственный // Современные технологии на физико-математическом образовании: сборник трудов научно-практической конференции 26-28 июня 2014 г. / Под ред. С. Д. За-

гребинной. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – С. 132-138.

166. **Шталева, Н. Р.** Физика: лабораторный исследовательский практикум / Н. Р. Шталева, Е. Б. Сафонова. – Троицк : ЧНАУ, 2016. – 216 с. – Текст: непосредственный.

167. **Щукина, Г. И.** Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе: учебн. пособ. для пед. ин-тов / Г. И. Щукина. – Москва: Просвещение. 1979. – 234 с. – Текст : непосредственный.

168. **Эсаулов, А. Ф.** Психология решения задач / А. Ф. Эсаулов. – Москва : Высшая школа, 1972. – 216 с. – Текст: непосредственный.

169. **Kraïneva, S. V.** On the formation of very high competencies in bachelor's degree students using information and communication technologies / S. V. Kraïneva, O. R. Shefer. – Текст: непосредственный // Scientific and Technical Information Processing. – 2017. – Т. 44. № 2. – С. 94-98.

б) Задают ли Вам провести эксперимент, в качестве домашнего задания?

а) да ;

б) нет.

7) Экспериментальная задача — это:

а) задачи, в которых эксперимент служит средством определения некоторых исходных величин, необходимых, для решения; дает ответ на поставленный в ней вопрос или является средством проверки сделанных согласно условию расчетов;

б) задачи, постановка и решение которых связаны с теорией и никак практически не проверяются;

в) задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий;

г) затрудняюсь ответить.

8) Решаете ли Вы экспериментальные задачи?

а) да;

б) нет.

9) Почему Вы затрудняетесь в решении экспериментальных задач по физике?

а) не могу объяснить наблюдаемое явление;

б) не умею делать чертежи, графики;

в) не имею достаточной математической подготовки и затрудняюсь в вычислениях;

г) затрудняюсь анализировать условие задачи, вникнуть в смысл описываемых процессов и явлений;

д) затрудняюсь делать проверку единиц;

е) недостаточно приборов, оборудования;

ж) недостаточное знакомство с приборами и незнание правил техники безопасности.

Приложение Б (рекомендуемое)

Диагностическая работа по теме «Оптические явления», 11 класс

Пояснительная записка

1. Назначение работы — оценить уровень остаточных знаний, умений и навыков, обучающихся по теме «Оптические явления». Результаты диагностической работы будут использованы для организации занятий по коррекции знаний, умений и навыков, обучающихся по данной теме.

2. Характеристика структуры и содержания работы

Каждый вариант диагностической работы состоит из 10 заданий:

– задания № 1–№ 8 с выбором ответа, к ним приводится 4 варианта ответа, из которых верен только один;

– задание № 9 на установление соответствия.

3. Проверяемые умения и виды деятельности

Работа составлена исходя из необходимости проверки достижения планируемых предметных результатов обучения по теме «Оптические явления» курса физики основной школы:

– распознавать оптические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света;

– описывать изученные свойства тел и оптические явления, используя физические величины: фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать

физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

– анализировать свойства тел, оптические явления и процессы, используя физические законы: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

– решать задачи, используя физические законы (закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света).

Выпускник получит возможность научиться:

– использовать знания об оптических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

– приводить примеры практического использования физических знаний о световых явлениях;

– приемам построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов.

4. Распределение заданий работы по уровню сложности

В работе представлены задания базового уровня сложности. Это простые задания, проверяющие способность обучающихся применять наиболее важные физические понятия для объяснения явлений, а также умение работать с информацией физического содержания (текст, рисунок).

5. Время выполнения работы

На выполнение диагностической работы отводится 15 минут.

6. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный обучающимся номер ответа совпадает с верным ответом, оценивается в 1 балл. Верное решение каждого элемента в задании № 9 оценивается в 1 балл (всего до 3 баллов).

Максимальный балл за выполнение работы составляет – 11. На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале.

Таблица Б.1 — Схема перевода суммарного первичного балла за выполнение всех заданий диагностической работы в отметку по пятибалльной шкале

Первичный балл	11–10	9–8	7–6	5 и менее
Отметка по 5-балльной шкале	5	4	3	2

7. Описание планируемых результатов

Таблица Б.2

№ задания	Проверяемый результат обучения	
	Предметный	Метапредметный
1	2	3
1	Способность анализировать свойства тел, оптические явления и процессы, используя закон прямолинейного распространения света	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать текстовую информацию для ответа на вопрос задания
2	Способность анализировать свойства тел, оптические явления и процессы, используя закон отражения	Способность воспринимать, перерабатывать текстовую информацию, сопоставлять ее с жизненным опытом для ответа на вопрос задания
3	Способность анализировать свойства тел, оптические явления и процессы, используя закон преломления	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать текстовую информацию для ответа на вопрос задания

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3
4	Способность описывать изученные свойства тел и оптические явления, используя физические величины: фокусное расстояние и оптическая сила линзы	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать текстовую информацию для ответа на вопрос задания
5	Владеть умением решать задачи, используя физические законы (закон прямолинейного распространения света, закон отражения света)	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать информацию с рисунка для ответа на вопрос задания
6	Способность различать собирающую линзу от рассеивающей	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать информацию с рисунка для ответа на вопрос задания
7	Способность использовать знания об оптических явлениях и приборах	Владение умениями строить логические рассуждения и делать выводы на основе анализа текстовой информации
8	Способность распознавать оптические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать текстовую информацию для ответа на вопрос задания
9	Способность приводить примеры практического использования физических знаний о световых явлениях	Владение умениями строить логические рассуждения и делать выводы на основе анализа текстовой информации

8. Ответы и критерии оценивания диагностической работы

Таблица Б.3

№ задания	Вариант 1	Вариант 2	Критерий оценивания	Максимальная оценка за задание, балл
1	3	1	1 балл за выбор правильного ответа	1
2	2	1	1 балл за выбор правильного ответа	1
3	3	4	1 балл за выбор правильного ответа	1
4	4	2	1 балл за выбор правильного ответа	1
5	2	3	1 балл за выбор правильного ответа	1
6	3	4	1 балл за выбор правильного ответа	1
7	1	1	1 балл за выбор правильного ответа	1
8	3	3	1 балл за выбор правильного ответа	1
9	331	433	верное решение каждого элемента оценивается в 1 балл	3
Максимальный балл за диагностическую работу				11

Диагностическая работа по теме «Оптические явления»

Вариант № 1

При выполнении заданий №1-№8 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике

1. Какую линию называют световым лучом?

1) линию, которая исходит из источника света;

2) линию, по которой свет от источника попадает в глаз человека;

3) линию, вдоль которой распространяется энергия от источника света;

4) среди ответов нет верного.

Максимальный
балл

Фактический балл

2. Размеры изображения предмета в плоском зеркале

1) больше размеров предмета;

2) равны размерам предмета;

3) меньше размеров предмета;

4) больше, равны или меньше размеров предмета в зависимости от расстояния между предметом и зеркалом.

Максимальный
балл

Фактический
балл

3. Углом преломления называется угол между...

- 1) отражающей поверхностью и преломленным лучом;
- 2) отражающей поверхностью и перпендикуляром;
- 3) перпендикуляром и преломленным лучом;
- 4) среди ответов нет верного.

Максимальный
балл

1

Фактический
балл

--

4. В каких единицах измеряют оптическую силу линзы?

- 1) Омах;
- 2) Вольтах;
- 3) Калориях;
- 4) Диоптриях.

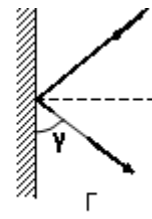
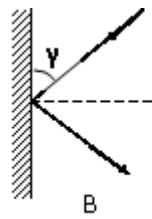
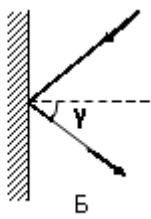
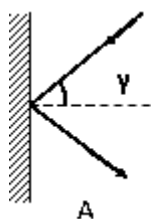
Максимальный
балл

1

Фактический балл

--

5. На каком рисунке правильно обозначен угол отражения?



- 1) А;
- 2) Б;
- 3) В;
- 4) Г.

Максимальный

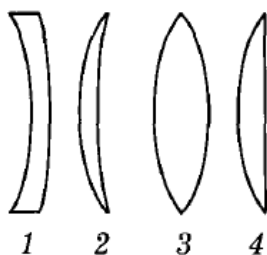
1

Фактический балл

--

балл

6. Какие из изображенных на рисунке линз являются собирающими?



1) 1, 2, 3;

3) 2, 3, 4;

2) 1, 2, 4;

4) 2, 4.

Максимальный
балл

Фактический балл

7. На сетчатке глаза изображение предмета

1) действительное уменьшенное перевернутое.

2) мнимое уменьшенное прямое.

3) мнимое увеличенное перевернутое.

4) действительное увеличенное прямое.

Максимальный
балл

Фактический балл

8. При попадании солнечного света на капли дождя иногда образуется радуга. Появление в радуге полос различного цвета обусловлено явлением

- 1) преломления света; 3) дисперсия света;
 2) поглощения света; 4) отражения света.

Максимальный
балл

1

Фактический балл

--

Ответом к заданию № 9 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.

9. Для каждого примера проявления световых явлений из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Примеры

- А)** увеличение лупой букв текста;
Б) наблюдение изображения в плоском зеркале;
В) наблюдение света от Луны на ночном небе.

Физические явления

- 1)** зеркальное отражение света;
2) рассеянное отражение света;
3) преломление света;
4) дисперсия света.

А	Б	В
Максимальный балл	3	Фактический балл

Максимальный балл
за диагностическую ра-
боту

11

Фактический балл
за диагностическую рабо-
ту

Вариант №2

При выполнении заданий № 1–№ 8 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике

1. Как свет распространяется в однородной среде?

1) прямолинейно;

2) криволинейно;

3) по дуге окружности;

4) по любой линии, соединяющей источник света и освещаемый предмет.

Максимальный
балл

1

Фактический балл

2.

Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, приблизили к нему так, что расстояние между предметом и его изображением уменьшилось в 2 раза. Как изменилось расстояние между предметом и зеркалом?

1) уменьшилось в 2 раза;

2) увеличилось в 2 раза;

3) уменьшилось в 4 раза;

4) увеличилось в 4 раза.

Максимальный
балл

1

Фактический балл

3.

Показатель преломления вещества измеряется в

- 1) м/с;
- 2) с;
- 3) Гц;
- 4) является безразмерной величиной.

Максимальный
балл

1

Фактический балл

4. Оптическая сила линзы - физическая величина, кото-
рая...

- 1) прямо пропорциональна фокусному расстоянию линзы;
- 2) обратно пропорциональна фокусному расстоянию линзы;
- 3) равна фокусному расстоянию линзы;
- 4) среди ответов нет верного.

Максимальный
балл

1

Фактический балл

5. На

каком рисунке правильно обозначен угол падения?



Максимальный
балл

1

Фактический балл

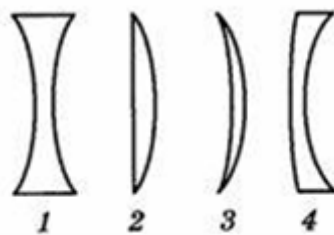
- 1) А;
- 2) Б;
- 3) В;
- 4) Г.

Максимальный
балл

1

Фактический балл

6. Какие из изображенных на рисунке линз являются рассеивающими?



- 1) 1, 2, 3;
- 2) 1, 2, 4;

- 3) 2, 3, 4;
- 4) 1, 4.

Максимальный
балл

1

Фактический балл

7. Изображение предмета, формируемое на сетчатке глаза, является

- 1) действительным перевернутым;
- 2) мнимым прямым;
- 3) мнимым перевернутым;
- 4) действительным прямым.

Максимальный балл

Фактический балл

8. Какое физическое явление объясняет образование радуги на небе?

- 1) поглощения света;
- 2) преломления света;
- 3) дисперсия света;
- 4) отражения света.

Ответом к заданию № 9 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.

9. Для каждого примера проявления световых явлений из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Примеры	Физические явления
10	2
А) наблюдение света от Луны на ночном небе;	1) дисперсия света;

Продолжение таблицы

1	2
Б) наблюдение изображения в плоском зеркале;	2) рассеянное отражение света;
В) увеличение лупой букв текста.	3) преломление света;
	4) зеркальное отражение света.

А	Б	В

Максимальный
балл

3

Фактический балл

Максимальный балл
за диагностическую ра-
боту

11

Фактический балл
за диагностическую рабо-
ту

Приложение В
(рекомендуемое)

Выявление методической готовности будущих учителей
к использованию в учебном процессе
экспериментальных задач

Курс _____.

Профиль _____.

1. Интересно ли Вам осуществлять работу с экспериментальными задачами?

а) да;

б) нет.

2. Используете ли Вы знания, полученные в ходе компьютерных лабораторных и демонстрационных экспериментов в повседневной жизни?

а) да;

б) нет.

3. Владете ли Вы методикой формирования умения решать экспериментальные задачи в условиях школьного обучения?

а) да;

б) нет.

4. Хватает ли Вам информации по методике формирования у обучающихся умения работать с экспериментальными задачами?

а) да;

б) нет.

5. Помогает ли Вам дисциплина «Практикум решения физических задач» (ПРФЗ) и «Методика обучения физики» в формировании навыков умения решать экспериментальные задачи?

- а) да;
- б) нет.

6. Решали ли Вы с обучающимися экспериментальные задачи на педагогической практике?

- а) да;
- б) нет.

7. Какие трудности могут возникнуть у учителя физики при решении экспериментальных задач? Можете выбрать несколько вариантов.

- а) недостаточно приборов, оборудования;
- б) не хватает времени в учебном процессе;
- в) недостаточно таких заданий в УМК, методической литературе, сборниках задач, пособий по подготовке к ОГЭ и т.д.;
- г) свой вариант _____.

Приложение Г
(рекомендуемое)

**Применение учителем экспериментальных задач в
учебном процессе**

Ваш стаж работы? _____

1. Интересно ли Вам осуществлять работу с экспериментальными задачами?

а) да;

б) нет.

2. Владете ли Вы методикой формирования умения решать экспериментальные задачи в условиях школьного обучения?

а) да;

б) нет.

3. Хватает ли Вам информации по методике формирования у обучающихся умения работать с экспериментальными задачами?

а) да;

б) нет.

4. Предлагаете ли Вы обучающимся на занятиях по физики экспериментальные задачи?

а) да;

б) нет.

5. Где вы черпаете информацию об экспериментальных задачах и методике работе с ними? _____.

6. Какие трудности могут возникнуть у учителя физики при решении экспериментальных задач? Можете выбрать несколько вариантов.

- а) недостаточно приборов, оборудования;
- б) не хватает времени в учебном процессе;
- в) недостаточно таких заданий в УМК, методической литературе, сборниках задач, пособий по подготовке к ОГЭ и т.д. ;
- г) свой вариант _____.

Приложение Д (рекомендуемое)

Контрольная работа по теме «Оптические явления», 11 класс

Пояснительная записка

1. Назначение контрольной работы — оценить соответствие знаний, умений и основных видов учебной деятельности обучающихся требованиям к планируемым результатам обучения по теме «Оптические явления».

2. Планируемые результаты

Обучающийся научится:

— описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления используя физические величины: фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании, верно, трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

— анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы используя физические законы: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

— решать задачи, используя физические законы (закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физи-

ческие величины (фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Обучающийся получит возможность научиться:

— различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

— находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

3. Критерии оценивания контрольной работы

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный обучающимся номер ответа совпадает с верным ответом. В задании на установление соответствия каждая верно установленная позиция соответствия оценивается в 1 балл. Задание на множественный выбор оценивается в 2 балла, если верно указаны оба элемента ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка; в 0 баллов, если оба элемента указаны неверно. За решение качественной задачи – 2 балла. Максимальный балл за задание с развернутым ответом (расчетная задача) составляет 3 балла.

Максимальный балл за выполнение работы составляет – 19. На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале (таблица Д. 1).

Таблица Д.1 – Перевод баллов в отметку по пятибалльной шкале

Количество баллов	Рекомендуемая оценка
16-19	5
12-15	4
7-11	3
Менее 7	2

4. Продолжительность работы

На выполнение всей контрольной работы отводится 45 минут.

5. Ответы и критерии оценивания контрольной работы

Таблица Д.2

№ задания	Вариант 1	Вариант 2	Критерий оценивания	Максимальная оценка за задание, балл
1	2	3	4	5
1	1	1	1 балл за выбор правильного ответа	1
2	2	3	1 балл за выбор правильного ответа	1
3	15°	80°	1 балл за правильный ответ	1
4	24	24	За каждую верно установленную позицию 1 балл	2
5	10 см	2	1 балл за правильный ответ	1
6	2 дптр	2,5 дптр	1 балл за правильный ответ	1
7	2	1	1 балл за выбор правильного ответа	1
8	1	4	1 балл за выбор правильного ответа	1
9	31	11	За каждую верно установленную позицию 1 балл	2

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5
10	<p>Да, видит.</p> <p>Данное явление объясняется законом прямолинейного распространения света и принципом обратимости лучей света</p>	<p>Дальнозоркость.</p> <p>При дальнозоркости изображение оказывается за сетчаткой, и для его перемещения применяют очки с собирающими линзами</p>	<p>1 балл за верный ответ</p> <p>1 балл за пояснение</p>	2
11	20 м	30 м	<p>1 балл за верную запись всех исходных формул.</p> <p>1 балл за верное решение в общем виде.</p> <p>1 балл за получения верного числового ответа с единицей измерения</p>	3

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5
12	1,66 см 60 дптр	- 5 см -20 дптр	1 балл за верную запись всех исходных формул. 1 балл за верное решение в общем виде. 1 балл за получения верного числового ответа с единицей измерения	3
<i>Максимальный балл за контрольную работу</i>				19

За отсутствующий или не соответствующий указанным критериям ответ задание оценивается в 0 баллов.

Контрольная работа по теме: «Оптические явления»

Вариант 1

Инструкция по выполнению контрольной работы

Работа включает 12 заданий.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

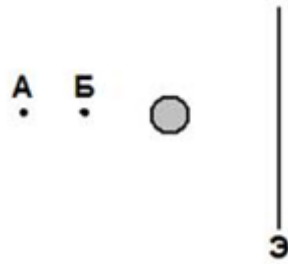
Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям вы сможете вернуться, если у вас останется время.

За выполнение различных по сложности заданий дается от одного до нескольких баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

При выполнении заданий № 1–№ 2 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике

1. Точечный источник света перемещают из точки А в точку Б. При этом тень от шара на экране



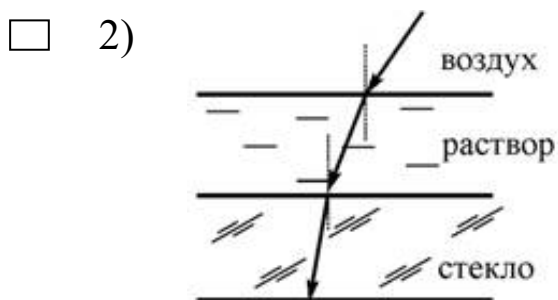
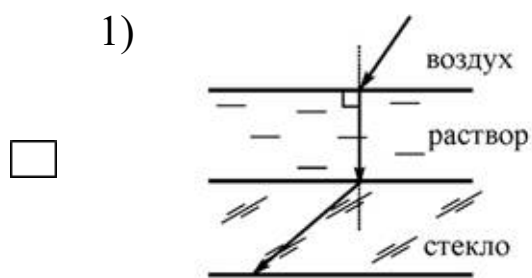
- 1) увеличивается в диаметре;
- 2) уменьшается в диаметре;
- 3) становится более четкой;
- 4) становится более размытой по краям.

Максимальный
балл

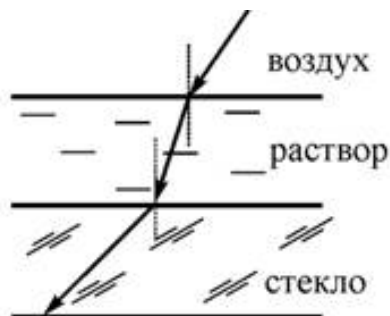
1

Фактический балл

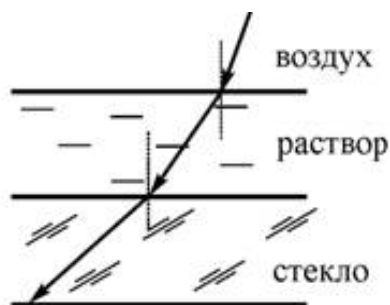
2. Из воздуха на поверхность соляного раствора падает луч света. Под слоем раствора располагается стекло. Известно, что показатель преломления стекла больше показателя преломления раствора. На каком рисунке правильно изображен ход светового луча?



3)



4)



Максимальный
балл

Фактический балл

При выполнении задания № 3 запишите краткий ответ после слова «Ответ» в указанных единицах измерения

3. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженными лучами равен 30° . Чему равен угол между отраженным лучом и зеркалом?

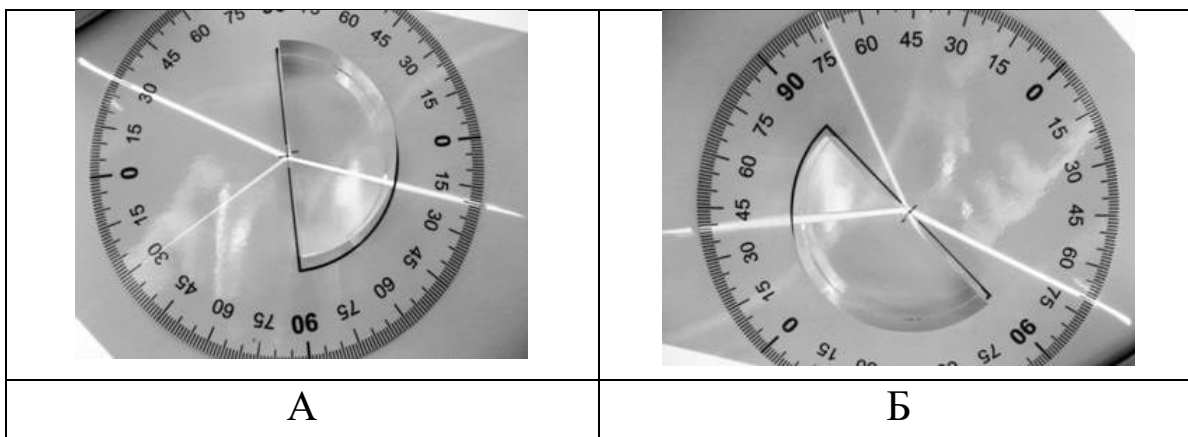
Ответ: _____.

Максимальный
балл

Фактический балл

При выполнении задания № 4 выберите два верных утверждения и отметьте их в квадрате

4. На рисунках 1 и 2 приведены опыты по наблюдению отражения и преломления светового луча на границе воздух-стекло



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие проведенным опытам. Укажите их номера.

- 1. Во втором опыте угол падения равен 40° .
- 2. В обоих опытах угол падения равен углу отражения.
- 3. В обоих опытах угол падения больше угла преломления.
- 4. Отношение угла падения к углу преломления есть величина постоянная.
- 5. Угол преломления в первом опыте равен 80° .

Максимальный
балл

Фактический балл

**При выполнении заданий № 5– № 6 запишите краткий
ответ
после слова «Ответ» в указанных единицах измерения**

5. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, приблизили к нему на 5 см. На сколько сантиметров изменилось расстояние между предметом и его изображением?

Ответ: на _____ см.

Максимальный
балл

1

Фактический балл

--

6. Фокусное расстояние линзы равно 50 см. Какова ее оптическая сила?

Ответ: _____ дптр.

Максимальный
балл

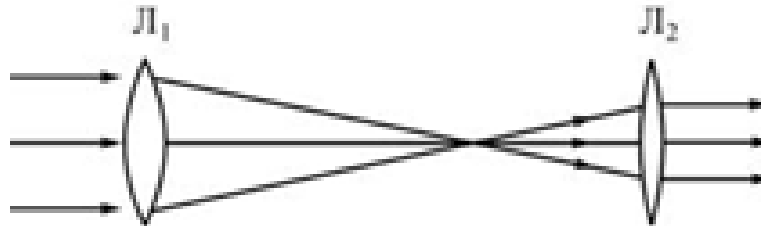
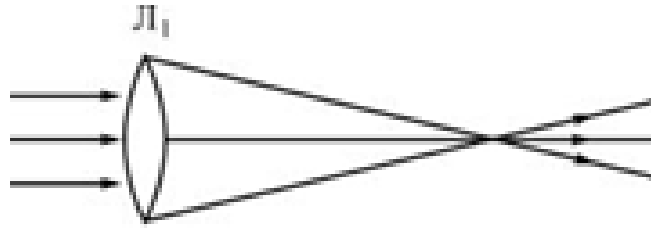
1

Фактический балл

--

**При выполнении заданий № 7–№ 8 с выбором ответа из
предложенных вариантов выберите верный
и отметьте его в квадратике**

7. Школьник проводит опыты с двумя линзами, направляя на них параллельный пучок света. Ход лучей в этих опытах показан на рисунках. Согласно результатам этих опытов, фокусное расстояние линзы L_2



- а) больше фокусного расстояния линзы L_1 ;
- б) меньше фокусного расстояния линзы L_1 ;
- в) равно фокусному расстоянию линзы L_1 ;
- г) не может быть соотнесено с фокусным расстоянием линзы L_1 .

Максимальный
балл

1

Фактический балл

8. Для получения четкого (сфокусированного) изображения на сетчатке глаза при переводе взгляда с удаленных предметов на близкие изменяется

- 1) диаметр зрачка
- 2) форма хрусталика
- 3) соотношение палочек и колбочек на сетчатке
- 4) глубина глазного яблока

Максимальный
балл

1

Фактический балл

При выполнении задания № 9 на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, выберите верные ответы и запишите в таблицу

9. Предмет, находящийся на расстоянии $2F$ от собирающей линзы с фокусным расстоянием F , удаляют от линзы на расстояние $3F$. Как при этом меняются оптическая сила линзы и размер изображения предмета?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется.

Оптическая сила линзы	Размер изображения

Максимальный
балл

2

Фактический балл

При выполнении задания № 10 запишите краткий ответ к качественной задаче и поясните его

10. В плоском зеркале вы видите мнимое изображение другого человека, смотрящего на вас. Видит ли он в зеркале изображение ваших глаз? Ответ поясните.

Ответ: _____.

Пояснение к ответу: _____.

Максимальный
балл

2

Фактический балл

При выполнении заданий № 11–№ 12 приведите развернутое решение к расчетным задачам

11. В солнечный день длина тени на земле от человека ростом 1,8 м равна 90 см, а от дерева – 10 м. Какова высота дерева?

Дано:

...

...

Решение

...

...

...

...

...

Ответ _____

Максимальный
балл

3

Фактический балл

12. Определите фокусное расстояние и оптическую силу собирающей линзы, если расстояние от предмета до линзы 2,5 см, а расстояние от линзы до изображения предмета равно 5 см.

Дано:

...

Решение

...

...

...

Ответ _____.

Максимальный
балл

3

Фактический балл

Максимальный балл
за диагностическую ра-
боту

19

Фактический балл
за диагностическую рабо-
ту

Вариант 2

Инструкция по выполнению контрольной работы

Работа включает 12 заданий.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите

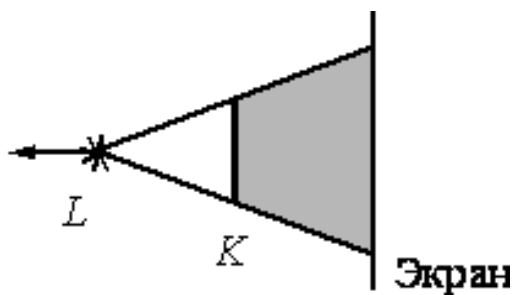
его. К пропущенным заданиям вы сможете вернуться, если у вас останется время.

За выполнение различных по сложности заданий дается от одного до нескольких баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

При выполнении заданий № 1–№ 2 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике

1. На рисунке изображены точечный источник света L , предмет K и экран, на котором получают тень от предмета. По мере удаления источника от предмета и экрана (рис.)



- а) размеры тени будут уменьшаться;
- б) размеры тени будут увеличиваться;
- в) границы тени будут размываться;
- г) границы тени будут становиться более четкими.

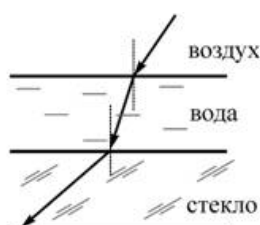
Максимальный
балл

1

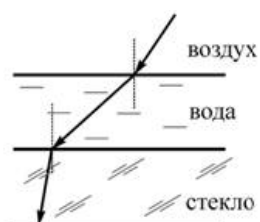
Фактический балл

2. Из воздуха на поверхность воды падает луч света. Под слоем воды располагается стекло. Известно, что показатель преломления стекла больше показателя преломления воды. На каком рисунке правильно изображен ход светового луча?

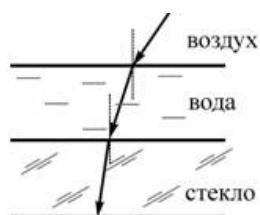
а)



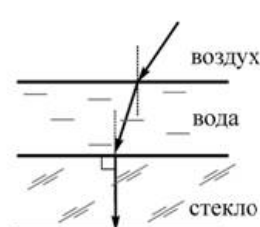
б)



в)



г)



Максимальный
балл

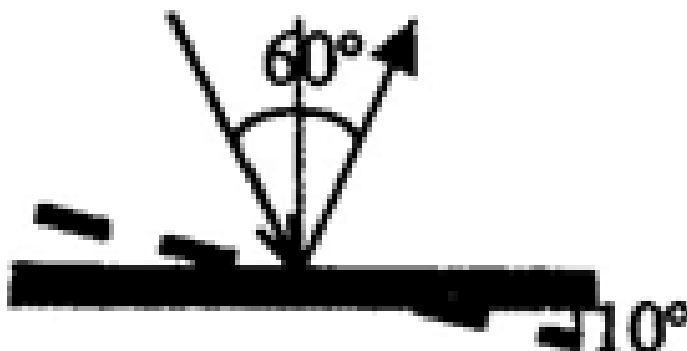
1

Фактический балл

При выполнении задания № 3 запишите краткий ответ после слова «Ответ» в указанных единицах измерения

3. Свет падает на горизонтально расположенное плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен

60°. Каким станет угол между этими лучами, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?



Ответ: _____.

Максимальный
балл

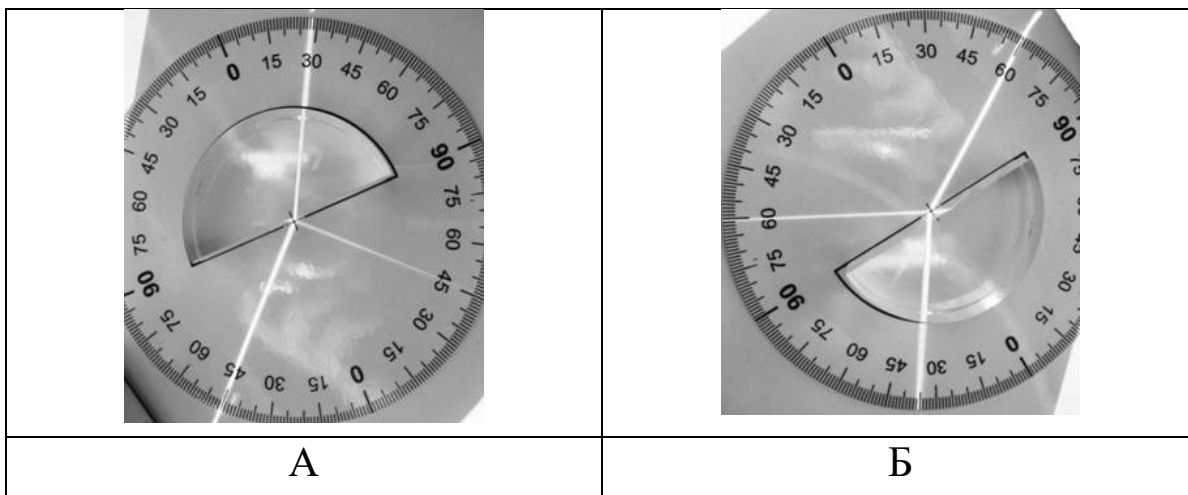
1

Фактический балл

--

При выполнении задания № 4 выберите два верных утверждения и отметьте их в квадратике

4. На рисунках А и Б приведены опыты по наблюдению отражения и преломления светового луча на границе воздух-стекло.



Из предложенного перечня выберите *два* утверждения, соответствующие проведенным опытам. Укажите их номера.

1. Угол падения в первом опыте равен примерно 40° .
2. В обоих опытах угол падения равен углу отражения.
3. В обоих опытах угол отражения равен углу преломления.
4. Отношение угла падения к углу преломления есть величина постоянная.
5. Угол преломления во втором опыте равен 45° .

Максимальный
балл

2

Фактический балл

При выполнении заданий № 5–№ 6 запишите краткий ответ после слова «Ответ» в указанных единицах измерения

5. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, приблизили к нему так, что расстояние между предметом и его изображением уменьшилось в 2 раза. Во сколько раз уменьшилось расстояние между предметом и зеркалом?

Ответ: _____ раза.

Максимальный
балл

1

Фактический балл

6. Фокусное расстояние линзы 40 см. Какова ее оптическая сила?

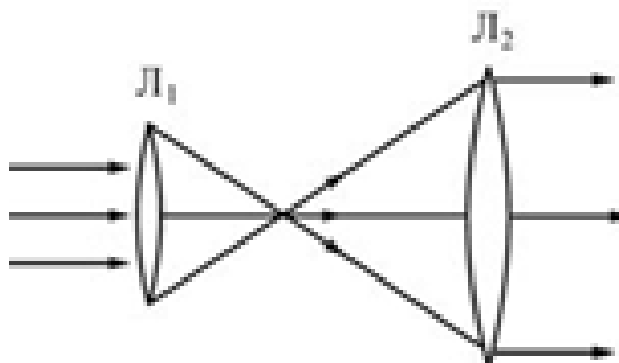
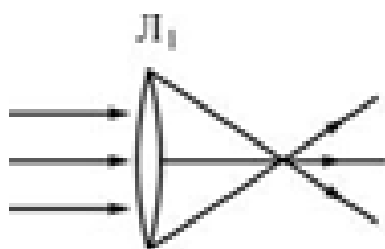
Ответ: _____ дптр.

Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении заданий № 7–№ 8 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике

7. Школьник проводит опыты с двумя линзами, направляя на них параллельный пучок света. Ход лучей в этих опытах показан на рисунках. Согласно результатам этих опытов, фокусное расстояние линзы L_2



- а) больше фокусного расстояния линзы L_1 ;
- б) меньше фокусного расстояния линзы L_1
- в) равно фокусному расстоянию линзы L_1
- 4) не может быть соотнесено с фокусным расстоянием линзы L_1

Максимальный
балл

1

Фактический балл

8. Изображение предметов на сетчатке глаза является

- 1) мнимым прямым
- 2) мнимым перевернутым
- 3) действительным прямым
- 4) действительным перевернутым

Максимальный
балл

1

Фактический балл

При выполнении задания №9 на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, выберите верные ответы и запишите в таблицу

9. Предмет, находящийся между фокусным и двойным фокусным расстоянием линзы, переместили ближе к фокусу линзы. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при приближении предмета к фокусу линзы.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется.

Расстояние между линзой и изображением предмета	Высота изображения

Максимальный
балл

2

Фактический балл

При выполнении задания № 10 запишите краткий ответ к качественной задаче и поясните его

10. Какой дефект зрения (близорукость или дальнозоркость) у человека, пользующегося очками с собирающими линзами? Ответ поясните.

Ответ: _____.

Пояснение к ответу: _____.

Максимальный
балл

2

Фактический балл

При выполнении заданий № 11– № 12 приведите развернутое решение к расчетным задачам

11. В солнечный день длина тени на земле от дома равна 40 м, а от дерева высотой 3 м длина тени равна 4 м. Какова высота дома?

Дано:

...

Решение

...

...

...

Ответ _____.

Максимальный
балл

3

Фактический балл

12. Определите фокусное расстояние и оптическую силу рассеивающей линзы, если расстояние от предмета до линзы 5 см, а расстояние от линзы до изображения предмета равно 2,5 см.

Дано:

...

Решение

...

...

...

Ответ _____.

Максимальный балл

Фактический балл

Максимальный балл
за диагностическую ра-
боту

Фактический балл
за диагностическую рабо-
ту

Приложение Е
(рекомендуемое)

Карточка самоанализа результативности деятельности
по решению экспериментальных задач и выполнения
контрольной работы

Ф.И. _____, класс _____

Инструкция. Заполняя карточку, из предложенных вариантов выберите верный и обведите его.

№	Утверждения	Отношение к утверждению
1	Интересно ли было Вам осуществлять самостоятельную работу с экспериментальными задачами?	да нет
2	Используете ли Вы знания, полученные при решении экспериментальных задач в повседневной жизни?	да нет
3	Испытывали ли Вы трудности в ходе решения контрольной работы? Если да, то перечислите номера заданий.	да нет
4	Как Вы считаете, овладели ли Вы данной темой?	да нет
5	Общая удовлетворенность результативности после решения экспериментальных задач и контрольной работы?	высокая средняя низкая

Приложение Ж
Анкета для ученика

**«Применение профессионально-ориентированных задач
в учебном процессе при обучении физике»**

1. м ж
2. Причины выбора Вами направления подготовки «хим-био»?
(можете выбрать несколько)
- а) моя будущая профессия из хим-био области;
 - б) по итогам аттестации не получилось поступить в другой профиль (какой написать _____);
 - в) родители посоветовали;
 - г) мне нравятся науки хим-био плана;
 - д) друзья тут учатся;
 - е) другая причина (укажите какая)
- _____.
3. Оцените Ваши успехи по овладению предметом «Физика»
- а) справляюсь с трудом, нуждаюсь в посторонней помощи;
 - а) с трудом, но если постараться самому, то все получается;
 - б) хорошо, даже пятерки бывают;
 - в) отлично.
4. Какой вид задач по физике Вам больше всего нравится?
- а) вычислительный;
 - б) качественный;
 - в) экспериментальный;

г) содержащий профессионально-ориентированный материал.

5. Как Вы представляете себе круг своих профессиональных интересов?

а) предпринимательская деятельность в области хим-био наук;

б) преподавательская деятельность в области хим-био наук;

в) научная деятельность в области хим-био наук;

г) работник системы здравоохранения;

д) другое напишите: _____.

6. Считаете ли Вы, что знания, полученные по физике, пригодятся Вам в будущей профессиональной деятельности?

а) да;

б) нет.

7. Что такое профессионально-ориентированная задача?

а) задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий;

б) задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности медицинского работника, а исследование этой ситуации средствами физики способствует профессиональному развитию личности обучающегося;

в) задачи, постановка и решение которых связаны с теорией и ни как практически не проверяются;

д) задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации.

8. Необходимо ли Вам в процессе изучения физики работать с профессионально-ориентированными задачами?

а) да;

б) нет.

Приложение И
(рекомендуемое)
Анкета для учителя
«Применение профессионально-ориентированных задач
в учебном процессе при обучении физике»

1. Ваш стаж работы?
 - а) 0-5 лет;
 - б) 10-20 лет;
 - в) более 20 лет.
2. В классах, какого профиля Вы имеете опыт работы?
 - а) физико-математический;
 - б) химико-биологический;
 - в) нет.
3. Что такое профильное обучение в школе?
 - а) организация обучения, при углубленном изучении отдельных предметов;
 - б) совокупность приобретаемых знаний, умений и навыков в процессе обучения;
 - в) формирование общетрудовых умений и навыков.
4. Какие методы и приемы обучения физики лучше применять в профильных классах?
 - а) объяснение физических понятий, законов, явлений на примере жизненного опыта;
 - б) проведение физических экспериментов;
 - в) свой вариант _____.
5. Организацию решения, какого вида задач целесообразно применять при обучении физике в профильных классах?
 - а) качественные;
 - б) экспериментальные;

в) вычислительные;
г) содержащий профессионально-ориентированный материал.

6. Что такое профессионально-ориентированная задача?

а) задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий;

б) задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности медицинского работника, а исследование этой ситуации средствами физики способствует профессиональному развитию личности обучающегося;

в) задачи, постановка и решение которых связаны с теорией и ни как практически не проверяются;

г) задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации.

7. Считаете ли Вы эффективным прием использования профессионально-ориентированных задач с учетом направления профиля?

а) да;

б) нет.

8. Хватает ли Вам информации по методике обучения физике в профильных классах?

а) да;

б) нет.

9. Предлагаете ли Вы обучающимся на занятиях по физике профессионально-ориентированные задачи?

а) да;

б) нет.

10. Предлагали ли Вы обучающимся на основе типовых задач составить профессионально-ориентированные задачи?

а) да;

б) нет.

Приложение К
(рекомендуемое)

Карточка самоанализа результативности изучения темы
«Оптические явления»

Ф.И. _____, класс _____

Инструкция. Заполняя карточку, из предложенных вариантов выберите верный и обведите его.

Утверждения	Отношение к утверждению
1. Интересно ли было Вам осуществлять самостоятельную работу с экспериментальными задачами?	Да Нет
2. Интересно ли было Вам осуществлять работу с профессионально-ориентированными задачами?	Да Нет
3. Используете ли Вы знания, полученные при решении экспериментальных задач в повседневной жизни?	Да Нет
4. Испытывали ли Вы трудности в ходе решения контрольной работы?	Да Нет
5. Как Вы считаете, овладели ли Вы данной темой?	Да Нет
6. Общая удовлетворенность результативности после изучения темы «Оптические явления»?	Высокая средняя низкая

Приложение Л (рекомендуемое)

Задания для будущих учителей по методике изучения оптических явлений в химико-биологическом профиле на базовом уровне

1. Установите соответствие между видом задачи и ее характеристикой. Ответ запишите в таблице.

Вид задачи		Характеристика вида задачи
А) творческие задачи	1	задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности, а исследование этой ситуации средствами физики способствует профессиональному развитию личности обучающегося
Б) профессионально-ориентированные задачи	2	это задачи, в которых сформулировано определенное требование, выполнимое на основе знания физических законов, но в которых отсутствуют какие-либо прямые и косвенные указания на те физические явления, законами которых следует воспользоваться для решения этих задач
В) качественные задачи	3	задачи, в которых эксперимент служит средством определения некоторых исходных величин, необходимых, для решения; дает ответ на поставленный в ней вопрос или является средством проверки сделанных согласно условию расчетов

- Г) экспери- 4 задачи, в которой ставится для разрешения ментальные задачи одна из проблем, связанная с качественной стороной рассматриваемого физического явления, которая решается путем логических умозаключений, основывающихся на законах физики, построения чертежа или выполнения эксперимента, но без применения математических действий

Ответ:

А	Б	В	Г

2. Используя характеристику видов задач, распределите из предложенного списка задачи, указав их номера в таблице.

1) Врач осматривает гортань пациента с помощью плоского зеркала. На сколько отклонится отраженный от зеркала световой луч при повороте зеркала на 10^0 ?

2) Одним из ранних диагностических признаков возникновения катаракты (помутнение хрусталика) является то, что человек начинает видеть радужные кольца, окружающие источник света. В чем причина этого явления?

3) Определите оптическую силу глаза человека, если она для роговицы +40 дптр, а для хрусталика +20 дптр.

4) Близорукий ученик воспринимает буквы, написанные на доске расплывчатыми, нечёткими. Ему приходится напрягать зрение, чтобы аккомодировать глаз то на доску, то на тетрадь, что вредно как для зрительной, так и для нервной системы. Предложите конструкцию таких очков для школьников, чтобы избежать напряжения при чтении текста с доски.

5) Предложите способ, с помощью которого можно определить, какой дефект зрения корректируют те или иные очки. Постарайтесь найти несколько разных очков (попросите у домашних, соседей и т.д.) и убедитесь в правильности своего способа.

6) Спланируйте и проведите опыт по проверке вида печатных букв русского алфавита, изображение которых при отражении не искажает информации в плоском зеркале. Сделайте вывод.

7) Напишите на листе бумаги (физика, оптика, школа и любые 2 слова). Лист с написанными словами расположите перед зеркалом. Какие трудности возникают при прочтении изображения слов, изображенных в зеркале? Напишите на этом же листе бумаги зеркальное изображение слов и снова поднесите их к зеркалу. Прочтите изображение написанного. Сделайте вывод, какое изображение дает плоское зеркало?

8) Используя собирающую линзу, экран, линейку, лампу на подставке, источник тока, соединительные провода, ключ, соберите экспериментальную установку для определения фокусного расстояния линзы, и получите изображения, когда источник света расположен:

а) между фокусом и двойным фокусом

б) за двойным фокусом

9) Находясь в комнате, освещенной электрической лампой, нужно узнать, какая из двух собирающих линз с одинаковыми диаметрами имеет большую оптическую силу. Никаких специальных приборов для этой цели не дано. Укажите способ решения.

10) Какими будут изображения букв этой строки, если рассматривать их с помощью рассеивающей линзы: прямыми

или перевернутыми; увеличенными или уменьшенными; мнимыми или действительными?

11) Предложите, как экспериментально определить фокусное расстояние и оптическую силу линзу очков. Для каких очков это можно сделать?

12) Какова скорость света в алмазе, если показатель преломления равен 2,4?

13) Как нужно поставить плоское зеркало на нарисованный квадрат, чтобы получить изображения трех, четырех и пятиугольника?

14) В летний солнечный день асфальтовое шоссе кажется блестящим, если смотреть на него вдаль. Почему?

Ответ: ...

Пример профессионально-ориентированной задачи	Пример экспериментальной профессионально-ориентированной задачи

3. Учитывая дефиницию понятия «экспериментальная задача» и примеры данного вида задач, приведенные в задании 2, предложите алгоритм выполнения экспериментальных задач по теме «Изучение свойств изображения в плоском зеркале», и опишите методику ознакомления обучающихся с данным алгоритмом.

4. Учитывая дефиницию понятия «профессионально-ориентированная задача» и примеры данного вида задач, приведенные в задании 2, предложите алгоритм выполнения профессионально-ориентированных задач по теме «Оптические приборы. Очки», и опишите методику ознакомления обучающихся с данным алгоритмом.

5. Учитель физики, готовясь к учебному занятию в 8 классе на тему «Линзы. Построение изображения в линзах», разработал следующий план (таблица 1).

Таблица Л.1 — План учебного занятия по теме «Линзы.

Построение изображения в линзах»

Тема «Линзы. Построение изображения в линзах»
План
1. Организационный момент
2. Актуализация знаний
3. Объяснение нового материала (Линзы. Виды линз)
4. Построение изображения предмета в собирающей линзе
5. Построение изображения в рассеивающей линзе
6. Объяснение домашнего задания

Задание:

Проанализировав представленный материал, ответьте на вопросы:

- 1) определите тип урока;
- 2) определить уровень обучения физике (базовый или профильный);
- 3) проанализировать и дать ему оценку;
- 4) предложите свой вариант плана учебного занятия по данной теме для базового уровня обучения физике.

6. Предложите фрагмент одного из этапов урока (вхождения, изучения, закрепления) по теме «Глаз и зрение» иллюстрирующий прием работы с профессионально-ориентированными задачами. Выделите планируемые результаты освоения материала. ,,

Приложение М
(рекомендуемое)
Ситуационная модель

«Мои родители – врачи и очень любят свою работу. У них это семейное. Я тоже должен стать врачом, иначе предаю семейные традиции. Я – интроверт, мне интереснее с книгами, чем с людьми. Я боюсь крови, стрессов, человеческой боли. Я не очень хорошо учусь. Увлекаюсь моделированием и технической литературой. Что мне делать?»

Ответьте на вопросы:

1. Определите сферу профессиональных интересов, которая подойдет школьнику, учитывая его особенности.
2. Какая профессия, на ваш взгляд, может ему подойти с учетом семейных традиций?
3. Что необходимо предпринять школьнику, чтобы поступить в вуз?
4. Приведите не менее пяти аргументов, которые позволят ученику отстоять свою точку зрения и не обидеть родителей.
5. Составьте памятку для будущих абитуриентов, которые находятся на этапе выбора программы профильного обучения в 8 и 10 классе.

Приложение П
(рекомендуемое)
Критерии оценки проекта

Ф.И.О. обучающегося: _____.

Класс: _____.

Название работы: _____.

Критерий	Максимальный балл	Оценка в баллах
1	2	3
Актуальность темы, ее соответствие интересам и уровню подготовленности ученика и его возрастным особенностям	5	
Соответствие содержания доклада и презентации теме, цели, гипотезе и поставленным задачам исследования	5	
Сбор, изучение и анализ имеющейся Информации	2	
Наличие информационных (литературных) источников	2	
Четкость выводов, их обоснованность, соответствие полученных результатов поставленным задачам	5	

Продолжение таблицы

1	2	3
Экспериментальная составляющая (апробация)	5	
Качество и информативность иллюстративного материала	2	
Качество оформления презентации	5	
	31	

Научное издание

Антонова Надежда Анатольевна,
Шефер Ольга Робертовна,
Лебедева Татьяна Николаевна

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ
В КЛАССАХ ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ
НА БАЗОВОМ УРОВНЕ

Ответственный редактор

Е. Ю. Никитина

Компьютерная верстка

В. М. Жанко

Подписано в печать 23.10.2022. Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 25,06.
Тираж 1000 экз. Заказ 519.

Южно-Уральский научный центр Российской академии образования.
454080, Челябинск, проспект Ленина, 69, к. 454.

Учебная типография Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский
государственный гуманитарно-педагогический университет. 454080,
Челябинск, проспект Ленина, 69.