



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИ-
ЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

**Методика изучения оптических явлений в классах химико-биологиче-
ского профиля на базовом уровне**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование
Направленность программы магистратуры
«Физико-математическое образование»
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

72 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

рекомендована / не рекомендована

«14» мая 2020 г.

зав. кафедрой ФМОФ

Беспаль И. И.

Выполнила:

Антонина
магистрант группы ОФ-213/152-2
Антонова Надежда Анатольевна

Научный руководитель:

д.п.н., профессор
Шефер Ольга Робертовна

Челябинск
2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 2. Психолого-педагогические основы профильного обучения физике в классах химико-биологического профиля на базовом уровне	
1.1 Особенности профильного и пред-профильного обучения физике в школе	14
1.2 Организация обучения физике в классах химико-биологического профиля	21
Выводы по 1 главе	35
ГЛАВА 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	37
2.2 Методические приемы организации изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля	46
2.3 Использование экспериментальных профессионально-ориентированных задач по физике в классах химико-биологического профиля	60
2.4 Элективный курс по физике, ориентированный на химико-биологический профиль	76
Выводы по 2 главе	87
ГЛАВА 3. Организация и результаты педагогического эксперимента	
3.1 Методика проведения педагогического эксперимента в классах химико-биологического профиля на базовом уровне	89
3.2 Анализ результатов педагогического эксперимента	92
Выводы по 3 главе	120
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	123

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	126
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. АНКЕТА «ОТНОШЕНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЗАНЯТИЯМ ПО ФИЗИКЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ»	141
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ: «ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ», 11 КЛАСС	142
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ОПРОСНИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ БАКАЛАВРИАТА МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ К РЕШЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ	149
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. АНКЕТА ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ	150
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ: «ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ», 11 КЛАСС	151
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. КАРТОЧКА САМОАНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПОСЛЕ РЕШЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ И КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	164
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. АНКЕТА ДЛЯ УЧЕНИКА «ПРИМЕНЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ»	165
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. АНКЕТА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ «ПРИМЕНЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ»	166
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. КАРТОЧКА САМОАНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПОСЛЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ»	167
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. ЗАДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКОМ ПРОФИЛЕ НА БАЗОВОМ УРОВНЕ	168
ПРИЛОЖЕНИЕ 11. СИТУАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ	170
ПРИЛОЖЕНИЕ 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОЕКТА	171

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 глубоко изучить практическое и теоретическое применение.

Федеральные государственные образовательные стандарты направляют систему российского образования на создания образовательного пространства, способствующего самоопределению обучающихся, через организацию занятий в профильных классах. Что сказывается на особенностях изучения непрофильных предметов в профильных классах.

Вместе с тем широкий круг вопросов преподавания физики в профильной и пред-профильной школе остался вне зоны зрения методистов-физиков, в частности – вопросы преподавания и изучения физики на базовом уровне в классах химико-биологического профиля. Чаще всего курс физики предлагают единый для разных профилей, кроме физико-математического, где физика изучается на профильном уровне. Но современные тенденции развития медицины как науки позволяют убедиться в обратном. Медицинские работники используют навыки, полученные при работе в области физики. А именно сам образ мышления, формируемый в процессе и в ходе экспериментальной деятельности.

Физика – экспериментальная наука. Закон, теория основывается и

опирается на опытные данные. Однако именно новая теория является причиной проведения эксперимента и, как результат, лежит в основе новых открытий. Поэтому принято различать экспериментальную и теоретическую физику элементы, которых изучаются в школьном курсе физике.

Экспериментальная физика исследует явления природы в заранее подготовленных условиях. В ее задачи входит обнаружение ранее неизвестных явлений, подтверждение или опровержение физической теории. Многие достижения в физике были сделаны благодаря экспериментальному обнаружению явлений, не описываемых существующими теориями, что позволяло формировать теоретическую базу науки и формировать научное мышление.

Формированию научного мышления средствами экспериментальной деятельности в школе всегда уделялось большое внимание. В методике обучения физике много работ посвящено формированию умения работать с лабораторным оборудованием [44; 72; 73; 92; 93]. Это умение проверяется в контрольных, диагностических, тематических, всероссийских проверочных работах, в КИМ ОГЭ при решении экспериментальных задач. Экспериментальные задачи – задачи творческие, выполняя которые ученик сможет сам проверить открытый за много лет до него закон или явление, делая его самостоятельно. Ученик, задумается: как проще провести эксперимент, где встречался он с подобным явлением на практике, где еще может быть полезно данное явление [47]. Пользуясь самым простейшим оборудованием и даже предметами обихода, эксперименты приближают физику к нам, превращая ее в представления обучающихся из абстрактной системы знаний в науке, изучающую «мир вокруг нас». Провидя свой собственный эксперимент ученик, как и любой другой человек, не способен забыть и отбросить «свое собственное открытие». Весьма важен здесь и чисто психологический аспект, связанный с чувством удовлетворения, которое получает человек в процессе творчества. Именно это чувство способно обеспечить, устойчивый интерес обучающихся к учебе, гарантируя тем самым ее высокую эффективность [91].

Все вышесказанное приводит к интеграции, таких предметов, как физика и химия-биология. Подтверждением этого является зарождение и интенсивное развитие новых отраслей наук – биофизики и физической химии. Такая интеграция подчеркивает значимость физических знаний для специалистов, работающих в области «хим-био» наук и системы здравоохранения. По-видимому, данная интеграция должна начинаться еще в рамках школы, в частности в классах химико-биологического профиля. Этот факт позволяет сделать вывод о том, что содержание курса физики для химико-биологического профиля должно отличаться от курса физики для физико-математического профиля. Это отличие определяется спецификой профиля.

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;

- 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 недостаточной разработанностью 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 использовать в этих классах при обучении физике? Как повысить интерес обучающихся классов химико-биологического профиля к

изучению непрофильного курса физики, как повысить их мотивацию на изучение данного предмета? Исходя из выдвинутой проблемы, мы сформулировали *тему* нашего исследования «Методика изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне».

Объект исследования – процесс обучения физике в классах химико-биологического профиля на базовом уровне.

Предмет исследования – содержание, методические приемы обучения физике в классах химико-биологического профиля на базовом уровне.

Цель исследования состоит в разработке методики изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне.

Гипотеза исследования. Методика изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля будет эффективной если:

- целенаправленно формировать положительные мотивы к изучению физики, показывая роль физической науки в развитии современной медицины;

- формировать содержание обучения физике в контексте выбранного школьниками профиля, последовательно и систематически включать элементы знаний и умений, соответствующие профессионально-ориентированным интересам обучающихся, в частности, интересам в области химико-биологических наук;

- применять методические приемы организации учебного процесса, соответствующие особенностям их будущей профессиональной деятельности, которая связана с работой в области химико-биологических наук или системы здравоохранения;

- разработать и внедрить в учебный процесс по физике учебно-методические пособия: «Физика: Экспериментальные задачи по световым явлениям» и «Физика: Профессионально-ориентированные задачи на оптические явления (для классов химико-биологического профиля)», содержащие различные виды экспериментальных и профессионально-ориентированных задач и методические рекомендации по их использованию, то это повысит

уровень усвоения темы «Оптические явления» и позволит сформировать у обучающихся умения решать экспериментальные и профессионально-ориентированные задачи.

Для достижения цели исследования и проверки гипотезы необходимо решить следующие *задачи*:

1. Проанализировать состояние проблемы исследования в педагогической теории и практике обучения физике по средствам анализа психолого-педагогической и методической литературы и практике школьного обучения. Выявить наиболее характерные затруднения обучающихся при изучении физики на базовом уровне и вскрыть причины их появления.

2. Разработать дидактическую модель содержания курса физики для классов химико-биологического профиля, принципы отбора содержания, программу элективного курса физики для данного профиля.

3. Отобрать эффективные методические приемы для организации изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля.

4. Разработать учебно-методические пособия: «Физика: Экспериментальные задачи по световым явлениям» и «Физика: Профессионально-ориентированные задачи на оптические явления (для классов химико-биологического профиля)».

5. Осуществить экспериментальную проверку гипотезы исследования.

6. Обобщить и систематизировать полученные в ходе экспериментальной работы результаты и представить их в научных публикациях.

7. Принять участие в IV Международном интеллектуальном конкурсе студентов, магистрантов, аспирантов, докторантов «UNIVERSITY STARS – 2018».

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. Кутюва, 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 профориентаций школьников (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.).

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

1) анализ проблемы на основе философской, психолого-педагогической и методической литературы, имеющей отношение к теме исследования;

2) анализ нормативных документов и научных работ с целью выяснения вопросов, относящихся к предмету исследования;

3) наблюдение за учебным процессом в школе, анкетирование обучающихся школ, студентов бакалавриата, магистратуры по направлению подготовки «Педагогическое образование» и учителей физики, диагностирование обучающихся, экспертная оценка разработанных материалов, педагогический эксперимент с целью подтверждения гипотезы.

Научная новизна исследования состоит:

1) в разработке дидактической модели содержания курса физики для

классов химико-биологического профиля;

2) в разработке требований к отбору и самой процедуры отбора содержания курса физики для классов химико-биологического профиля, методических приемов организации изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля, отражающих специфику характера познавательной деятельности этой группы обучающихся;

3) в разработке методики изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне, особенностью, которой является учет профессионально-ориентированных интересов обучающихся как при формировании содержания курса физики для классов химико-биологического профиля, так и при отборе методических приемов рассматриваемого профиля путем систематического и последовательного включения материала из профильных предметов химии и биологии.

Теоретическая значимость исследования определяется по следующим направлениям:

1) обоснованы принципы отбора дополнительного содержания образования по физике соответствующие профилю обучения, дополняющего содержание УМК, способствующего формированию ЗУВ по физике в профильном курсе химии и биологии;

2) разработаны 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 обучения физике обучающихся классов химико-биологического профиля. Она определяется разработкой и апробацией методики изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля, включающей требования по отбору содержания курса физики для данного профиля; отбор эффективных

приемов для организации изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля, соответствующих особенностям их будущей профессиональной деятельности; экспериментальных и профессионально-ориентированных задач, рекомендованных к использованию в классах химико-биологического профиля и методических рекомендаций для учителей физики, работающих в классах химико-биологического профиля.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов исследования обеспечивается всесторонним анализом современных достижений психолого-педагогической науки, выбором и реализацией комплекса методов, адекватных цели и задачам исследования, воспроизводимостью результатов исследования и их внедрением в практику, систематической проверкой результатов исследования на различных его этапах.

Апробация и внедрение результатов исследования проводились на базе МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» и на физико-математическом факультете ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Полученные результаты докладывались и обсуждались на научно-методических семинарах кафедры теории и методики обучения физике ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ», на V Всероссийской научно-практической конференции «Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития» (Омск, 3 июля 2018 г.); Международной конференции «Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и техники» (Барнаул, 2018 г.); XIII, XIV и XV Межвузовский сборник научных трудов «Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования» (ЮУрГГПУ, 2017 – 2019 г.); в публикациях коллективных монографии: «Инновационные технологии российского и зарубежного образования» (Ульяновск, 2018 г.); «Общеобразовательная школа: новые методики и технологии» (Ульяновск, 2018 г.); в том числе публикация ВАК «Физика в школе» (Москва, №3, 2019 г.); на IV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки и образования в современном вузе» (Стерлитамак, 23-25 мая 2019 г.);

VI Всероссийской научно-практической конференции «Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития» (Омск, 7 июля 2019 г.); V Всероссийской научно-методической конференции «Проблемы современного физического образования: сборник материалов» (г. Уфа, 24-26 октября 2019 г.); VIII Всероссийской научно-практической конференции «Модели и моделирование в методике обучения физике» (г. Киров, 8 ноября 2019 г.) и публикация в журнале «Вестника Шадринского государственного педагогического университета» (№ 4 (44), 2019 г.).

На защиту выносятся следующие положения:

1. Значимость физики как учебного предмета в классах химико-биологического профиля определяется современным уровнем развития медицины как науки, ее связью и интеграцией с физической наукой, и требованиями к уровню подготовки выпускников классов химико-биологического профиля.

2. Процедура формирования содержания курса физики для классов химико-биологического профиля на базовом уровне включает следующие этапы: выделение инвариантного ядра в содержании обучения профильным предметам; сопоставление выделенного инвариантного ядра с инвариантным ядром курса физики на базовом уровне и выяснение возможных точек пересечения; сопоставление конкретных программ обучения профильному предмету и физике на базовом уровне и определение точек включения дополнительной учебной информации в курс физики; раскрытие физического аспекта отобранных в профильном предмете понятий, разработка соответствующего учебного материала и его адаптация с учетом познавательных интересов и возможностей обучающихся.

3. Характерными особенностями методики изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне являются: формирование положительных мотивов к изучению непрофильного курса физики у обучающихся рассматриваемого профиля на основе показа

значимости физики в развитии современной медицины; учет специфики характера познавательной деятельности при отборе методических приемов для организации изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля; широкое использование экспериментальных и профессионально-ориентированных физических задач, которые способствуют как более прочному усвоению знаний по физике (по профильным предметам в том числе), так и повышению интереса к предмету; элективный курс «Оптические явления» ориентированный на химико-биологический профиль обеспечивает усвоение взаимосвязи физики с химией и биологией и является одной из основ профессиональной деятельности будущего медицинского работника.

4. Результаты педагогического эксперимента по оценке эффективности разработанной методики.

ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В КЛАССАХ ХИМИКО- БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ НА БАЗОВОМ УРОВНЕ

1.1. Особенности профильного и пред-профильного обучения физике в школе

Профильное обучение – это ступень знаний, которая ставит перед обучающимся вопрос ответственного выбора – самоопределения в отношении своей будущей профессии. Необходимым условием создания образовательного пространства, способствующего самоопределению обучающихся, является введение профильной и пред-профильной подготовки обучающихся, через организацию занятий в профильных классах.

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 г. 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 г. XX века Академия педагогических наук предложила провести дифференциацию по направлениям: физико-математическому и техническому, биолого-агрономическому, социально-экономическому и гуманитарному. В 60-е г. XX века распространение получают факультативные курсы с углубленным изучением предметов.

В 1990 году появляются учреждения (лицей, гимназии), ориентированные на углубленное обучение школьников по избираемым 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, определяющая ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающегося и требования к результатам освоения образовательной программы. Так же закон выделяет основные понятия такие как «практика», «профессиональное обучение».

Практика – вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Профессиональное обучение это вид образования, который направлен на приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и формирование компетенции, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций [99].

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 системе профильного образования важное место занимает профориентационная работа со школьниками. В процессе нашего исследования важно понимание сущности профориентации. Рассмотрим несколько точек зрения.

Н.С. Пряжников определяет профориентацию как комплекс мер по оказанию помощи в выборе профессии [78].

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 [39].

По мнению В.С. Мухиной профориентационная работа это подготовка обучающихся к обоснованному выбору профессии, удовлетворяющему как личные интересы, так и общественные потребности [64].

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 [99].

ФГОС НОО обеспечивает получение первоначальных представлений о мире профессий и важности правильного выбора профессии [96].

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 учётом 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 [97].

В ФГОС ОСО ставится задача обеспечение осознанного выбора будущей профессии обучающихся [98].

В рамках профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного 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) [75].

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 [85].

Необходимость оптимизации системы профориентации признается и на уровне регионов Российской Федерации. В частности, в целях совершенствования системы в сентябре 2018 г. 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.

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 разно профильной трудовой занятости подростков в период школьных каникул, информационно-просветительскую, консультационную, обучающую деятельность. Перспективными направлениями так же 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 конференций 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 [50]. Разработанный нами план мероприятий летней практики в химико-биологическом классе предложен в §3.1.

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

1.2. Организация обучения физике в классах химико-биологического профиля

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

Анализ исследований и состояния профильного обучения в практике школьного обучения в соответствии с целями профильного обучения, позволяет выделить основные уровни профильной подготовки для химико-биологического профиля (таблица 1).

Таблица 1 – Уровни профильной подготовки в химико-биологических классах

Уровень	Название	Характеристика профильной ориентации	
		Профессиональное Самоопределение	Профессиональный интерес
1	«хим-био» ориентированный	Осознанный выбор профессии в области химико-биологических наук	Интерес потребителя к профессиональной деятельности в области химико-биологических наук
2	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
3	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
4	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
5	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

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 варианта учебного плана для химико-биологического профиля в основной и средней школе представлен в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Примерный учебный план для химико-биологического профиля (основная школа)

Учебные курсы	Число недельных учебных часов за один год обучения	
	86	96
1. Базовые общеобразовательные предметы		
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	
Музыка	1	
Основы безопасности жизнедеятельности	1	1
Физкультура	3	3
Технология	1	
2. Профильные общеобразовательные предметы		
Химия	3	3
Биология	3	3
Индивидуальный проект	1	1

Таблица 3 – Примерный учебный план для химико-биологического профиля (средняя школа)

Учебные курсы	Число недельных учебных часов за один год обучения	
	10б	11б
1. Базовые общеобразовательные предметы		
Английский язык	3	3
Литература	3	3
Русский язык	1	1
Математика	6	6
Информатика	1	1
Физика	2	2
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

Как видим, курс физики, наряду с другими дисциплинами, входит в число базовых учебных предметов. С 8-11 класс – 2 часа отводится на изучения предмета «Физика» на базовом уровне, так же в 11 классе появляется новый предмет «Астрономия». Очевидно, что необходимо учитывать специфику химико-биологического профиля и при изучении физике.

В своих исследованиях Н.С. Пурешева [79] выделяет специфические цели обучения физике в классах химико-биологического профиля:

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

В процессе достижения перечисленных целей обучающимися при

изучении физики химико-биологического профиля формируются представления о взаимосвязи физики с химией и биологией, и о том, что законы физики лежат в основе биологических и химических явлений, что физические методы используются при исследованиях химических и биологических процессов, сформированы экспериментальные умения и т.д.

В МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» где проходил педагогический эксперимент, в химико-биологическом классе в основной школе, предмет «Химия» изучается по учебно-методическому комплексу для 8-9 классов авторов: Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова, Н.Н. Гара [57]. Предмет «Биология» по УМК для 5-9 классов авторов: М.Б. Жемчугова, Н.И. Романова [38].

Примерное содержание вопросов из курса физики и химии основной школы, использующие межпредметные связи, представлено в таблице 4.

Анализируя содержание вопросов из курса физики и химии в основной школе, делаем вывод, что взаимосвязь преподавания физики и химии необходима, в связи с тем, что физика и химия взаимно дополняют друг друга, так как на занятиях по этим предметам одни и те же явления и процессы рассматриваются с разных сторон.

Приведем примеры межпредметных связей физики и химии, использовать которые можно в классах химико-биологического профиля.

Пример первый. 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.

Второй пример. 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 4 – Содержательные основы межпредметных связей курсов физики и химии основной школы

Раздел курса физики	Вопросы из программы курса физики	Вопросы из программы курса химии
Физика и физические методы изучения природы	<p>Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физические приборы. Научный метод познания.</p>	<p>Физические тела. Приемы обращения с лабораторным оборудованием. Методы и измерения в химии.</p>
Молекулярная физика	<p>Масса тела. Плотность вещества. Закон сохранения импульса. Закон сохранения полной механической энергии. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Физика и техника. Строение вещества. Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Агрегатные состояния вещества. Различие в строении твердых тел, жидкостей и газов. Свойства газов. Свойства твердых тел и жидкостей. Температура. Тепловое равновесие. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Количество теплоты. Плавление и отвердевание кристаллических тел.</p>	<p>Понятие «вещество» в физике и химии. Физические и химические явления. Атомно-молекулярное учение в химии. Относительные атомные и молекулярные массы. Количество вещества. Молярная масса. Тепловой эффект реакции. Экзо - и эндотермические процессы. Законы сохранения массы и энергии. Вещества в окружающей нас природе и технике. Очистка веществ. Идентификация веществ с помощью определения температур плавления и кипения. Растворимость веществ. Факторы, влияющие на растворимость твердых веществ и газов. Коэффициент растворимости. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация. Понятие о газах. Законы Гей-Люссака и Авогадро. Относительная плотность газов. Физико-химические свойства оксидов. Физико-химические свойства оснований, получение оснований. Физико-химические свойства кислот. Строение вещества. Кристаллическое строение веществ. Кристаллические решетки: атомная, ионная, молекулярная и их характеристики.</p>

Продолжение таблицы 4

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

В качестве примера химического действия тока на уроках физики можно показать электролиз раствора медного купороса в воде.

Пример четвертый. 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 5.

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

Первый пример. 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.

Второй пример. Изучение физических приборов и физических методов исследования, применяемых в биологии.

Третий пример. 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 внутрии отрицательно. Напряжение между внешней оболочкой и внутренними частями клеток составляет 0,05- 0,1 В.

Четвертый пример. 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.

Таблица 5 – 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	<p>Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физические приборы. Научный метод познания.</p>	<p>Науки о природе. Методы изучения природы. Науки о человеке. Методы изучения биологии.</p>
Механические явления	<p>Механическое движение. Скорость. Явление инерции. Масса. Силы. Сила тяжести. Вес. Сила трения. Сила упругости. Деформация. Равновесие тел. Условие равновесия рычага. Правило моментов сил, плечо силы. Давление в жидкостях и газах. Сообщающиеся сосуды Шлюзы. Атмосферное давление. Энергия. Работа. Мощность. Закон сохранения импульса. Механические колебания и волны.</p>	<p>Основные формы движения материи. Связь физических форм движения материи с биологическими. Скорость животных (бег, плавание, полет). Инерция в живой природе. Гравитация. Трение на рабочих поверхностях органов движения и хватательных органов. Трение в суставах. 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. Механическая работа живых организмов по перемещению своих тел и грузов. Мощность живых организмов. Проявление закона сохранения энергии в жизни животных. Роль звуковых волн в акустическом общении у животных и человека. Ультразвуковая локация в живой природе. Биологическое действие ультразвука. Влияние шума и инфразвуков на растения и живые организмы. Слуховой анализатор. Гигиена слуха.</p>

Продолжение таблицы 5

<p>Строение вещества. Тепловые явления.</p>	<p>Диффузия. Броуновское движение. Взаимодействие частиц вещества. Поверхностное натяжение. Явления смачивания и капиллярности. Свойства газов. Свойства твердых тел и жидкостей. Температура. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Испарение и конденсация. Влажность воздуха. Работа пара и газа при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и экология окружающей среды Челябинска.</p>	<p>Понятие о молекулярном строении тел живой природы. Массы и размеры молекул, белков, ДНК. Использование животными поверхностной пленки для опоры и передвижения. Капилляры в живой природе. Проявление закона Бойля – Мариотта в механизме легочного дыхания (вдох и выдох). Влияние температуры внешней среды на живые организмы. Использование термометров в медицине и биологии. Закон сохранения энергии для живых организмов. Роль испарения в механизме терморегуляции организма. Значение влажности воздуха для растений и животных. Представление о теплокровном организме как о тепловой машине. Высокий КПД двигателей живой природы (мышцы).</p>
<p>Электрические и магнитные явления</p>	<p>Электрическое поле. Проводники и диэлектрики. Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Природа электрического тока. Удельное сопротивление. Магнитное поле. Магнитные свойства вещества.</p>	<p>Способности некоторых рыб ощущать электрические поля. Электрическое поле как фактор, ускоряющий созревание овощей. Примеры использования электрического поля в медицине. Диэлектрическая проницаемость некоторых тканей организма. Возникновение тока в тканях организмов от внешнего источника. Биотоки. Данные о величине удельного сопротивления различных тканей организма при постоянном токе. Влияние магнитного поля на животных и растениях.</p>

Продолжение таблицы 5

<p>Электромагнитные колебания и волны</p>	<p>Электромагнитная индукция. Переменный ток. Производство и передача электрической энергии. Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Свет – электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн.</p>	<p>Возникновение индукционных токов в тканях живых организмов. Использование электромагнитной индукции в медицинской практике. Зависимость раздражающего действия переменного тока от частоты; исчезновение раздражающего действия тока при частотах свыше 500 кГц. Поражающее действие электрического тока. Пределы поражающих напряжений и токов для человека. Элементы техники безопасности. Примеры использования электромагнитных колебаний в медицине (терапия УВЧ и т.д.). Биологическое действие электромагнитных волн; примеры их использования в медицине, биологии. Биологическое и физиологическое значение электромагнитных волн, соответствующих различным участкам шкалы.</p>
<p>Оптические явления</p>	<p>Плоские и сферические зеркала. Изображение в плоском зеркале. Оптические проборы и оптические системы. Глаз. Очки. Микроскоп. Сила света. Освещенность. Фотосинтез. Люминесценция и ее применение.</p>	<p>Примеры использования зеркал живой природой (рефлекторы светящихся органов некоторых животных: рыб, кальмаров и другие). Зрительный анализатор. Гигиена зрения. Оптические свойства органов зрения человека и животных. Явление близорукости и дальнозоркости глаза; коррекция зрения очками. Применение микроскопа в биологии и медицине. Электронные микроскопы. Нормальная освещенность – необходимое условие производительного труда и сохранения зрения. Представление о нормах освещенности для различных видов работ. Энергетическая роль света в фотосинтезе. Биолюминесценция – холодное свечение живых организмов. Использование люминесценции в медицине и биологических исследованиях (анализ).</p>
<p>Квантовые явления</p>	<p>Состав атомного ядра. Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Использование радиоактивных изотопов для диагностики и лечения в медицинских учреждениях. Биологическое действие радиации. Дозиметрия.</p>	<p>Ядро. Деление клеток. Примеры чувствительности человека, животных и некоторых растений к радиоактивному излучению. Использование меченых атомов в медицине, сельскохозяйственной и биологической науке. Биологическое действие радиоактивного излучения. Понятие о биологической защите.</p>

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

Так как обучающиеся химико-биологического профиля связывают свою будущую профессию с медициной. Рассмотрим более подробно взаимосвязь физики с медициной.

К примеру, кровообращение физиологический процесс, в своей основе является физическим, так, как 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 [71].

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

(кровенного) давления человека (механическая величина).

Стетфонендоскоп, 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 – для достаточно известных методов диагностики: рентгенодиагностики и методов 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 [71].

Учителю важно показать обучающимся химико-биологического про-

филя 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 [34].

Отбор учебного материала для осуществления межпредметных связей физики и химико-биологических дисциплин мы осуществляли на основе следующих принципов:

1. Сведения межпредметного естественнонаучного характера должны быть тесно связаны с программными общеобразовательными учебными материалами по физике и химико-биологическими дисциплинами.

Учебные курсы физики и химико-биологических дисциплин раскрывают в явлениях и процессах окружающего мира определенные темы, составляющие предмет изучения этих естественных наук. Использование материалов межпредметного характера должны учитывать программные материалы и логику курсов физики и химико-биологических дисциплин. Отсутствие связи с программным материалом может заслонять основное содержание данных курсов и привести к неоправданной перегрузке обучающихся.

2. Учебный материал межпредметного характера по физике и химико-биологическим дисциплинам должен отражать общепризнанные теории и законы.

Основу учебного материала межпредметного характера по физике и

химико-биологическим дисциплинам должны составлять физические основы природных явлений и процессов, находящиеся в соответствии с теориями, принятыми в современной физике и химико-биологических дисциплин. Особое внимание следует уделить применению правильной научной терминологии и точных формулировок научных понятий.

3. Учебные материалы межпредметного содержания по физике и химико-биологическим дисциплинам 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 и химико-биологическим дисциплинам. Межпредметный учебный материал не должен быть перегружен узкоспециализированной технологией, не знакомой обучающимся данной возрастной группы и выходящей за рамки общеобразовательных школьных программ по физике и химико-биологическим дисциплинам.

4. Учебные материалы межпредметного содержания по физике и химико-биологическим дисциплинам должны способствовать развитию естественнонаучного мышления, формированию научных представлений об окружающем мире.

Правильный отбор учебного материала межпредметного характера по физике и химико-биологическим дисциплинам должен формировать у обучающихся научное мировоззрение, убеждение в объективности характера изучаемых физических понятий и законов, а так же убеждения в познаваемости законов природы и возможности использования полученных знаний для преобразования природы. Стоит отметить такую функцию учебного материала межпредметного содержания по физике и химико-биологическим дисциплинам, как формирования у обучающихся межпредметных ассоциаций.

5. Учебные материалы межпредметного содержания по физике и химико-биологическим дисциплинам должны способствовать конкретизации и обобщению 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.

Выводы по 1 главе

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 пред-профильного обучения. Каждый профиль обучения создается путём сочетания различных учебных предметов, ставит перед собой определенные задачи, имеет свои особенности, приоритеты в содержании материала, специфике 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 нём, взаимосвязи теории и эксперимента в процессе получения знаний, Вселенной, так как рациональный метод мышления необходим, чтобы понять происхождение и эволюцию природных явлений [113].

В частности, при изучении физики у обучающихся химико-биологического профиля формируются представления о взаимосвязи физики с химией и биологией, о том, что законы физики лежат в основе биологических и химических явлений, что физические методы используются при исследо-

ваниях химических и биологических процессов, сформированы экспериментальные умения и т.д.

В классах химико-биологического профиля приоритетными дисциплинами являются химия и биология. Программа по физике в таких классах должна существенно отличаться от программы для классов, в которых физика – профильный предмет. Задача учителя при преподавании физики в классах химико-биологического профиля состоит в том, что он должен показать, как для будущей профессиональной деятельности необходимы знания по физике.

Но организация обучения физике обучающихся классов химико-биологического профиля, которая учитывала бы специфику направления, ещё слабо разработана. Методику организации изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля рассмотрим во II главе.

ГЛАВА 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 [110].

Рассмотрим содержание темы «Оптические явления» и характеристики основных видов деятельности обучающихся.

Основное содержание темы (ОС) 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 (Х) 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 на 2017-2018 учебный год [76], 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») [80; 81; 82; 83]. 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 готовые уроки, анимации, интерактивные задачи, интерактивные лабораторные работы. В соответствии с авторской программой тема «Световые явления», изучается по окончании курса физики 7 класса (таблицы 6 и 7). 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 6 – Наличие материала экспериментального характера в теме «Световые явления» в учебнике физики для 7 класса авторов Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, В.М. Чаругин

№§	Название параграфа	№ задания к параграфу
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)
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 7 – 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
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		
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») [48; 63; 69; 70; 100; 116] 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 8, 9, 10). 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 помогают не только закрепить пройденный теоретический материал, но и научиться применять основные законы и их следствия на практике.

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

Параграф	Основные понятия	Наличие эксперимента	Упр. и задания к параграфу
§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.	+	+
§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 9 – Распределение материала экспериментального содержания в теме «Световые явления» в рабочей тетради физики для 8 класса к учебнику А.В. Перышкин авторов Р.Д. Минькова, В.В. Иванова

№§	Название параграфа	Количество заданий	
		Работа в классе	Работа 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 10 – Распределение материала экспериментального содержания в теме «Световые явления» в рабочей тетради физики для 8 класса к учебнику А.В. Перышкин авторов В.А. Касьянов, В.Ф. Дмитриева

№§	Название параграфа	Кол-во 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») [42; 43] 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 11). 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 материал, много разнообразных экспериментальных заданий для выполнения в школе и дома с чёткими инструкциями по их проведению и ориентацию на самостоятельное решение.

Таблица 11 – Распределение материала экспериментального содержания в теме «Оптические явления» в учебнике физики для 8 класса автора О.Ф. Кабардин

Название параграфа	Основные понятия	Сам. задание для решения на уроке	Домашнее задание
§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	-
§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 физики в основной школе:

- 1) уметь объяснять физические явления: прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света;
- 2) уметь измерять фокусное расстояние, оптическую силу линзы;
- 3) уметь экспериментально исследовать зависимости: изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало;

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

5) 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;

б) использовать полученные знания в бытовой жизни.

Итак, школьные учебники помогают обеспечить ребенку самоконтроль, расширять информационное поле ученика, способствовать повышению интереса к окружающему миру, формируют умения работать с текстами физического содержания [111]. Материалы практических заданий, лабораторных работ и задач способствуют развитию творческих способностей обучающихся, и помогает снять трудности в изучение материала.

В контрольно-измерительных материалах по ОГЭ задание № 23 – это экспериментальное задание, выполняется обучающимися с использованием настоящего лабораторного 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.

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. 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 [45; 101].

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 чёткое 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 расчёта 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 трёх случаев в виде таблицы (или графика);

3) сформулируйте вывод о зависимости угла преломления от угла падения [66; 67].

Данные экспериментальные задания, можно использовать не только на уроках, но и на факультативных занятиях, внеклассных мероприятиях,

при подготовке обучающихся к олимпиадам, для организации самообразовательной учебно-познавательной деятельности [108].

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 для классов химико-биологического профиля

Развитие интереса – это сложный процесс, включающий интеллектуальные, эмоциональные и волевые элементы в определенном сочетании и взаимосвязи. Особенность преподавания любого урока заключается в том, что оно 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 перед подготовкой к уроку. В этом приходят на помощь методические приемы.

Г.Н. Аквилева, З.А. Клепинина [2] определяет методические приемы, как элементы того или иного метода, выражающие отдельные действия учителя и обучающихся в процессе преподавания и учения. Проанализировав литературу [51; 77; 87; 94; 117] 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 [94] 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 §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 литератур [21; 23; 33; 51; 74; 88; 94], 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 приобщает к жизненно важным проблемам. Пример использования проекта представлен в §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 её средством. В учебной деятельности обязательно присутствует элемент соревнования, который побуждает обучающихся к активной умственной деятельности, заставляет чётко и быстро формулировать ответ, делать выводы. Игровые за-

нения 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 передаётся участнику следующей команды. В результате игры определяется команда – победитель, которая больше всех набрала баллов. Учитель на своё 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 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 (таблица 12, 13, 14, 15).

Таблица 12 – Пример физического диктанта на тему «Свет. Отражение и преломление света»

№	1 вариант	2 вариант
1	Перечислите естественные источники света.	Перечислите искусственные источники света.
2	Что такое луч?	Что называется преломлением света?
3	Сформулируйте закон прямолинейного распространения света.	Сформулируйте закон отражения.
4	Что называется углом падения?	Что называется углом отражения?
5	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 13 – Пример физического диктанта на тему «Линзы. Оптическая сила линзы»

№	1 вариант	2 вариант
1	Что такое линза?	Что называют фокусом линзы?
2	Что такое оптический центр линзы?	Что называют главной оптической осью линзы?
3	Что такое собирающая линза?	Что такое рассеивающая линза?
4	Что называется оптической силой линзы?	Единица измерения оптической силы.
5	Формула тонкой линзы, если линза рассеивающая.	Формула тонкой линзы, если линза собирающая.

Таблица 14 – Пример физического диктанта на тему «Глаз. Зрение»

№	1 вариант	2 вариант
1	Какое изображение получается на сетчатке глаза?	Что происходит с размером зрачка при переходе из темноты на свет? Почему?
2	Какой глаз называется близоруким? Как исправить этот недостаток?	Какой глаз называется дальнозорким? Как исправить этот недостаток?
3	Что такое аккомодация глаза?	Что такое дисперсия света?

Таблица 15 – Пример физического диктанта на тему «Оптические явления»

№	1 вариант		2 вариант	
	Физические величины	Единицы измерения	Физические величины	Единицы измерения
1	оптическая сила		фокусное расстояние	
2	расстояние от предмета до линзы		расстояние от линзы до изображения	
3	угол падения		угол отражения	
4	показатель преломления		скорость света, чему равна	
5	Формула оптической силы.		Формула фокусного расстояния.	
6	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 [117].

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

Методический прием 7 «Прием да-нет»

Прием, способствующий актуализацию знаний обучающихся и активизацию мыслительной деятельности. Данный прием дает возможность быстро включить детей в мыслительную деятельность и логично перейти к

изучению темы урока. Формирует: 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. В радуге есть фиолетовый цвет?
4. На линзу фотообъектива села муха. Отражится ли это на качестве снимка?
5. Изображение предмета в зеркале перевернутое?
6. Отверстие в радужной оболочке, через которое в глаз проникают световые лучи, это сетчатка?
7. Диаметр глаза человека 17 мм?
8. Мальчик носит очки с рассеивающими линзами, у него дальностьзрительность?
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, так как они позволяют показать явления физики в их взаимной связи, 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 материалом, изучаемым в классе, как по физике, так и по профильным предметам. Некоторые экскурсии можно проводить совместно с учителями химии и биологии. Многие технологические процессы обуславливаются целым комплексом различных физико-хи-

мических 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, фотоотчёт, видеоролик.

В ходе экскурсии обучающиеся ведут рабочие записи, зарисовки, делают фотографии. Экскурсионный материал используется в последующем учебном процессе как раздаточный материал 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 §3.1.

Методический прием 9 «Олимпиады»

Особое место среди всех приемов организации деятельности обучающихся, способствующих реализации творческого потенциала занимает участие в предметных олимпиадах.

Как отмечают О.Р. Шефер, В.В. Кудрина, И.Ю. Кудрина [113] 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 16);
- выход обучающихся на III – V этапы Всероссийских олимпиад школьников (I этап – школьный, II этап – районно-городской, III этап – областной, участники – победители районно-городского этапа, IV этап –

окружной этап, участники – победители областного этапа, V этап – заключительный, участники – победители окружного этапа).

Таблица 16 – Виды школьных олимпиад для обучающихся классов химико-биологического профиля

№	Название олимпиады	Особенности программы олимпиады	Материалы для подготовки
1	Первые шаги в науку. Физика и исследование: Всероссийский дистанционный конкурс	Платная дистанционная олимпиада. Задания олимпиады предусматривают проведение экспериментов.	http://nicsnail.ru/upload/file/Snail_Olimpiada_Fizika_14-15_2.pdf
2	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.	www.nanometer.ru
3	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 вид учебно-познавательной деятельности: знание, применение и рассуждение.	https://bionic.cerm.ru/#science
4	Международная Олимпиада по основам наук в Российской Федерации	Платная дистанционная олимпиада, октябрь-апрель. Физика, химия, биология и т.д. Олимпиада способствует выявлению и развитию у обучающихся интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности, содействует пропаганде научных знаний, профессиональной ориентации школьников.	www.urfodu.ru
5	Естественно-научная игра-конкурс «Астра – природоведение для всех»	Платный конкурс, ноябрь. Цель конкурса поддержать и развить интерес детей всех возрастов к дисциплинам естественно-научного цикла, таких как окружающий мир и природоведение, физика и биология, экология и химия, география и астрономия.	http://konkurs-astra.ru/
6	Международный игровой конкурс по естествознанию «Человек и Природа»	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.	http://konkurs-chip.ru/
7	Международные исследовательские конкурсы для школьников	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.	https://eee-science.ru/ https://sowaru.com/schoolchild/

Продолжение таблицы 16

8	Международная метапредметная олимпиада научного творчества «Прорыв»	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.	https://www.covenok.ru/pro/
9	Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»	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).	www.zv.susu.ru
10	Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»	Ноябрь-Февраль. 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). Входит в перечень Минобрнауки (особые права при поступлении).	https://mephi.ru/entrants/events/olimpiads/junior/
11	Олимпиада школьников Санкт-Петербургского государственного университета	Октябрь-Март. Физика, медицина, биология, химия т.д. Предоставления особых прав (СПбГУ) победителям и призёрам олимпиад школьников.	https://olympiada.spbu.ru/
12	Поволжская открытая олимпиада школьников «Будущее медицины»	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.	http://будущеемедицины.рф/

Продолжение таблицы 16

13	Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии	Октябрь-Март. Профориентированная олимпиада. Медицина, химия и биология. Входит в перечень Минобрнауки (особые права при поступлении).	https://www.sechenov.ru/univers/structure/facultie/dovuz/olimpiady/
14	Всероссийская Интернет-олимпиада «Нанотехнологии - прорыв в будущее!»	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).	http://enanos.nanometer.ru/
15	Межрегиональная олимпиада школьников «Будущие исследователи - будущее науки»	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 для интеллектуального развития и поддержки одаренных детей; пропаганда научных знаний, содействие профессиональной ориентации школьников. Входит в перечень Минобрнауки (особые права при поступлении).	http://www.unn.ru/bibn/
16	Олимпиада Национальной технологической инициативы	Сентябрь-Апрель. 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. Профили: наносистемы и наноинженерия, инженерные биологические системы, когнитивные технологии, нейротехнологии и т.д. Входит в перечень Минобрнауки (особые права при поступлении).	https://nti-contest.ru/

Следовательно, подготовка и участие в олимпиадах поможет:

- повысить интерес обучающихся к физике и профильным предметам (химии, биологии), углубить их знания и развить умения в этих областях;
- 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.

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, изучения 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. Профорientационные вечера такие как, например: «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 сообщений, готовятся его занимательная часть (вопросы викторины, биофизические игры, кроссворды), номера художественной самодеятельности (инсценировки), художественное оформление, выставка натуралистических работ обучающихся. 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 физики и биологии-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 физике 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, содержащий требование некоторого практического преобразования или ответа на теоретический вопрос посред-

ством поиска условий, позволяющих раскрыть связи (отношения) между известными и неизвестными элементами [35].

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 [120].

В процессе обучения физики 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 [44].

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 [25].

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 [93].

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 [92].

Обучение физике требует использования различных видов задач. Обратим внимание на предложенную А.В. Усовой [94] классификацию физических задач (таблица 17).

Таблица 17 – 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

И так, что же такое экспериментальная задача остановимся подробнее на этом.

Экспериментальные задачи – это задачи, при решении которых с той или иной целью используется физический эксперимент. Основные виды физического эксперимента – демонстрационные и лабораторные опыты, и 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. [94].

Если в задаче содержатся все данные, необходимые для ее решения, и надо только проверить ответ с помощью опыта, то ее решение и оформление производится 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 [73].

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 [56].

В.А. Зибер выделяет задачи-опыты, характерной особенностью, которой является выставленные для обучающихся простые физические при-

боры, предметы и материалы, собранные или не собранные в экспериментальную установку, причем в последнем случае сами ученики 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 [40].

В.Г. Разумовский [84] 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 [94] делят экспериментальные задачи на качественные и количественные.

В решении качественных задач отсутствуют числовые данные и мате-

матические 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:

- 1) схема установки;
- 2) описание свойств полученного изображения;
- 3) 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 освещённое окно.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта 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:

- 1) задачи, в которых для получения ответа приходится либо измерять необходимые величины, либо использовать паспортные данные приборов, либо экспериментально проверять эти данные;
- 2) задачи, в которых ученики самостоятельно устанавливают зависимость и взаимосвязь между конкретными физическими величинами;

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

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

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

б) 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 реализуются индивидуально-дифференцированный подход к их решению.

Переход на Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) на всех уровнях образования потребовало использования практико-ориентированных и профессионально-ориентированных задач [53; 110]. Н.В. Никаноркина, определяет профессионально-ориентированную задачу как задачу, условие и требование которой представляют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности [65].

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 деятельно-

сти медицинского работника, а исследование этой ситуации средствами физики способствует профессиональному развитию личности обучающегося.

Анализ публикаций о роли задач в мотивации обучения, организации самообразовательной деятельности обучающихся, формировании у них мировоззрения, предметных и метапредметных знаний и умений [46; 51; 54; 105; 109; 110; 113 и др.], 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;

6) 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 [110], в них представлены в небольшом количестве. Примеры таких задач приведены в таблицах 18 и 19.

Таблица 18 – Примеры профессионально-ориентированных задач по физике в классах химико-биологического профиля

Разделы физики	Пример задачи
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 пойдёт через организм человека, если он коснётся руками сетевых проводов, находящихся под напряжением 220 В.
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 общего 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 19 – Примеры экспериментальных профессионально-ориентированных задач по физике в классах химико-биологического профиля

Раздел физики	Примеры
Механика	- проверка правила моментов для руки и ноги человека - измерение мышечной силы кисти руки динамометром
Электричество	- определение сопротивление своего тела - придумайте модель кожного термометра
Оптика	- изготовление модели глаза - наблюдение изменения диаметра зрачка
МКТ и термодинамика	- 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:

- 1) способствуют более отчетливому и более прочному усвоению изучаемого материала;
- 2) служат для углубления и расширения знаний обучающихся;
- 3) помогают уяснить функциональную зависимость физических величин;
- 4) средство для применения теории на практике и установления

взаимосвязи между наукой и техникой, между наукой и жизнью;

5) развивают у обучающихся навыки самостоятельной работы;

6) развивают у обучающихся познавательные способности;

7) развивают мышление;

8) позволяют в целенаправленной и удобной форме осуществлять повторение пройденного, систематизировать материал;

9) являются связующим звеном между физикой и математикой, физикой с химией и биологией;

10) наиболее действенное средство для контроля знаний, умений и навыков обучающихся [91; 95].

Таким образом, экспериментальные задачи формируют и развивают наблюдательность, измерительные умения, умения обращаться с приборами. Способствуют более глубокому пониманию 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 посвящена в работах, таких методистов как, А.А. Бобровым и А.В. Усовой [93], С.Е. Каменецким [44], А.А. Покровским [72], Е.В. Полицинским [73], Н.Н. Тулькибаевой [71], Т.Н. Шамало [104] и др., а также наши исследования [7; 8; 11; 12; 15; 16; 20]. Эти работы относятся к XX веку, в них не в полной мере учтены современные требования к уровню освоения обучающимися основной образовательной программы по физике [44; 45] 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 [94].

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 четырёх 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 разрабатываются 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 ИТ 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 [114; 115; 121 и др.].

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

К экспериментальным задачам по теме «Оптические явления» можно отнести такие физические задачи, постановка и решение которых связаны с экспериментом с различными измерениями, 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 опытом. Такое построение 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 самостоятельно составлять.

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:

1) 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;

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

3) помогает обучающимся убедиться на конкретных примерах, что их школьные знания вполне применимы к решению практико-ориентированных проблем, распознаванию особенностей физических явлений, уточнению, описывая закономерности, подтверждающие экспериментально изучаемые явления;

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

5) 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;

б) формирует умение у обучающихся критический подход к результатам измерений, привычку обращать внимание на условия, при которых производится эксперимент.

7) 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;

8) формирует умение решать расчетные задачи, решение которых часто сводится к подстановке чисел. Экспериментальные задачи обычно не имеют всех данных, необходимых для решения, поэтому обучающим 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 выше приведенные 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 ученикам, 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 ученики 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 преподаватель делает акцент на цветных полосках, получаемых в результате исследования. А объяснить, почему они наблюдают это явление, которое они могут назвать «радугой», ученики пока не могут, хотя и очень стараются ведь явление протекало у них на глазах. Тогда учитель и вводит новое понятие, которое объясняет опыт.

Рассмотрим примеры экспериментальных задач, используемых для проверки степени понимания учениками 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 ученик усвоил ранее пройденный материал. Вызванному ученику предлагается карточка с текстом задачи и все необходимые приборы. Иногда полезно (если позволяет время) выдавать ученику 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 учеников 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 ученики 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 самому предмету 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 пред- профильных/профильных учебных предметов, его раздела;
- служат освоению смежных учебных предметов на междисци-плинарной основе;
- обеспечивают более высокий уровень освоения одного (или не- сколько) 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 вы- бранного жизненного пути;
- способствуют удовлетворению познавательных интересов, ре- шению жизненно важных проблем;
- способствуют приобретению обучающимися образовательных результатов освоения основной образовательной программы для успеш- ного продвижения на рынке труда и профессиональной социализации.

Именно элективные курсы, по существу, служат важнейшим сред- ством построения индивидуальных образовательных программ [113], так как в наибольшей степени связаны с выбором каждым обучающимся содер- жания образования в зависимости от его интересов, способностей, последу- ющих жизненных планов. Элективные курсы как бы «компенсируют» во многом достаточно ограниченные возможности базовых и пред-профиль- ных/профильных курсов в удовлетворении разнообразных образовательных потребностей обучающихся и мотивируют обучающихся к изучению

школьных дисциплин, лежащих в основе их будущей профессии [53; 111; 119].

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 [51; 118]. 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 пред-профильной 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 по физике, биологии, химии, полученные при изучении темы «Оптические явления»;
- 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 умений 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, содержание курса, учебно-тематическое планирование, критерий оценивания учебной деятельности обучающегося, рекомендуемую литературу для преподавателей и слушателей курса.

Представим фрагмент элективного курса по физике, ориентированный 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 хим-био 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

Таблица 20 – Учебно-тематическое планирование курса

№	Тема занятия	Количество часов	
		Теория	Практика
Введение (2 ч)			
1	Знакомство с содержанием курса. Техника безопасности	1	
2	Изучение оптических явлений в хим-био 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	
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	

Продолжение таблицы 20

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

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

Итогом элективного курса является защита проекта. Критерии оценки проекта представлены в приложении 12.

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 чувственный орган наших ощущений. Он способен ошибаться. В жизни встречается множество иллюзий (ошибок) зрения. Некоторые из них нам нежелательны, и мы ведём с ними борьбу; иные воспринимаем как забавные, а некоторые применяем с пользой для себя.

Цель исследования: познакомится 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:**

изучения литературы, проведение эксперимента и анализ полученных данных.


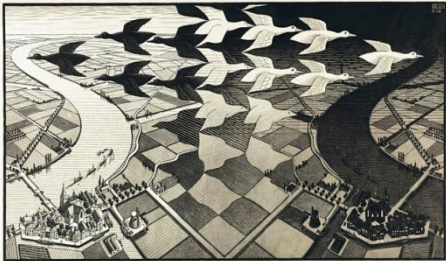


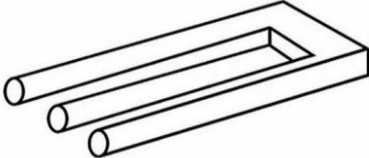
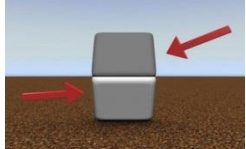
Практическая часть. В процессе нашего исследования для выявления восприятия зрительных иллюзии, мы провели анкетирование обучающихся 2б, 7г, 8б, 8в классов в МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» (в опросе приняло 89 человек). Анализ ответов обучающихся на вопросы анкеты приведен в таблице 21.

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;

Таблица 21 – Анализ ответов обучающихся

Вопросы	% выбора ответа	
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

<p>4. Что вы увидели на изображении в первую очередь?</p> 	<p>а) лицо – 3 б) дерево – 59 в) и то, и другое – 38</p>
<p>5. В какую сторону летят птицы на этом изображении?</p> 	<p>а) направо – 0 б) налево – 3 в) черные налево, белые направо – 97</p>
<p>6. Что первым бросается в глаза на этом изображении?</p> 	<p>а) дерево – 34 б) животное – 24 в) и то, и другое – 42</p>
<p>7. Сколько полок вы видите?</p> 	<p>а) 7 штук – 11 б) 4 штук – 55 в) 3 штук – 34</p>
<p>8. Сколько палочек на рисунке?</p> 	<p>а) 3 штук – 57 б) 1 штук – 3 в) 2 штук – 40</p>
<p>9. Какого цвета квадраты?</p> 	<p>а) оба квадрата тёмно-серого цвета – 38 б) разного цвета – 42 в) оба квадрата светло-серого цвета – 20</p>

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

– провидя эксперимент, 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), так как самоанализ является одним из важнейших компонентов самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся. Анализ ответов обучающихся приведен в таблице 22.

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.

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

- представить собой расширенный, углубленный вариант раздела «Оптические явления» курса физики;
- обеспечить усвоение взаимосвязи физики с химией и биологией;
- улучшить знания по профильным предметам;

Таблица 22 – Самоанализ результативности после выполнения проекта обучающихся МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»

Вопросы	% выбора ответа	
	да	нет
1. Понравилось ли Вам заниматься проектной деятельностью?	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)	А) составление плана содержания – 16,4	
	Б) определение целей, задач – 28	
	В) обоснование актуальности – 22	
	Г) поиск и анализ информации – 26	
	Д) формулировка выводов – 28	
	Е) создание презентации – 5	
6. Как Вы думаете, где, в дальнейшем Вам пригодится 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 –	
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	

- 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 ОГЭ и ЕГЭ по предметам профиля.

Выводы по 2 главе

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 полу-

ченные 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 комплектах различных авторов недостаточно, не смотря на то, что задачи данного типа присутствуют в КИМ ОГЭ по физике и способствуют формированию и проверке универсальных учебных действий. В связи с чем есть необходимость в создании банка таких задач на основе пособий по подготовке к ОГЭ по физике и сборников задач по физике.

Предложили методические приемы и привели их примеры для изучения данной темы в химико-биологическом классе. Это использование обобщенных планов разработанных Усовой А.В., 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 меди-

цинского 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».

ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

3.1 Методика проведения педагогического эксперимента при изучении оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне и анализ его результатов

Результаты теоретических исследований по методике обучения физике, требуют экспериментальной проверки выдвинутых идей. 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 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 задачи обучающимися химико-биологического профиля по теме «Оптические явления»;
- 3) оценить соответствие знаний, умений и навыков по теме «Оптические явления» планируемому результатом освоения ООП;
- 4) представить результаты исследования в виде научной статьи;
- 5) разработать учебно-методические пособия «Физика: Экспериментальные задачи по световым явлениям», «Физика: Профессионально-

ориентированные задачи на оптические явления (для классов химико-биологического профиля)» и проверить эффективность организации работы с ними.

Экспериментальная проверка эффективности разработанной нами методики осуществлялась поэтапно в период с 2016 по 2020 годы (таблице 23).

Таблица 23 – Общая характеристика педагогического эксперимента

Этапы	Задачи	Методы	Экспериментальная база	Участники
Поисковый декабрь 2016 по октябрь 2017 год	1. Анализ методической литературы, УМК, разработка дидактических материалов, рассмотреть особенности решения экспериментальных задач по данной теме. 2. Изучить мотивацию обучающихся к занятиям по физике и применение экспериментальных задач в учебном процессе. 2. Выяснение методической подготовки к обучению школьников решать экспериментальные задачи студентов бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование».	Конструирование, педагогическое наблюдение, анкетирование, анализ, статистика, экспертная оценка учебных материалов	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска», учителя города Челябинска, студенты бакалавриата физико-математического факультета ЮУрГГПУ	21 ученик, 25 учителей, 30 студентов
Констатирующий ноябрь 2017 по январь 2018	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.	Диагностическая работа, самостоятельная работа по решению экспериментальных задач, анкетирование, математическая статистика, анализ	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	69 учеников
Поисково-обучающий сентябрь 2018 г. – декабрь 2019 г.	1. Применение профессионально-ориентированных задач в учебном процессе при обучении физике. 2. Выяснение готовности студентов бакалавриата, магистратуры по направлению подготовки «Педагогическое образование» организовывать учебный процесс по физике в химико-биологическом классе. 3. Определение уровня сформированности темы «Оптические явления». 4. Профориентация с обучающимися химико-биологического класса.	Педагогическое наблюдение, анкетирование, анализ, статистика, экспертная оценка учебных материалов	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска», учителя города Челябинска, студенты бакалавриата, магистранты физико-математического факультета ЮУрГГПУ	32 ученика, 30 учителей
Контрольный февраль май 2020 год	Проверка гипотезы исследования, оценка эффективности разработанной методики.	Контрольная работа, математическая статистика, самоанализ обучающихся	МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	68 учеников

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 УМК, на этой основе разрабатывались дидактические материалы. В 2017 году вышла статья на основе анализа возможности использования экспериментальных задач для формирования понятий темы «Световые явления» [16]. Далее были рассмотрены особенности решения экспериментальных задач по данной теме.

Отличительными особенностями дидактических материалов являются:

1) 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;

2) подбор различных видов экспериментальных задач с учетом компьютеризаций, природных и жизненных ситуации благоприятствуют к повышению мотивации в работе с экспериментом в процессе обучения физике.

В процессе нашего исследования для изучения мотивации обучающихся к занятиям по физике и применение экспериментальных задач в учебном процессе, мы провели анкетирования обучающихся 9^а-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 таблицах 24 и 25.

Таблица 24 – Анализ ответов обучающихся на вопросы анкеты

Вопросы	% выбора ответа обучающимися	
		да – 62

1. Нравится ли Вам физика?		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	
	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	
	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 25 – Анализ ответов учителей на вопросы анкеты

Вопросы	% выбора ответа
---------	-----------------

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:

- 1) процесс обучения физики обучающихся побуждается разными мотивами в основном необходимостью сдавать экзамен;
- 2) в целом к занятиям физике обучающиеся имеют устойчивое положительное отношение;
- 3) нет загруженности обучающихся при выполнении домашних экспериментальных задач;
- 4) обучающиеся решают экспериментальные задачи с целью подготовиться к ОГЭ;
- 5) решение экспериментальных задач представляет определённые 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 26.

Таблица 26 – Основные трудности обучающихся и пути их преодоления

Трудности	Пути преодоления этих трудностей
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 материал 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

Итак, 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 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». По этому материалу вышла статья [8]. Анализ ответов студентов на вопросы анкеты приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Анализ ответов студентов на вопросы анкеты

Вопросы	% выбора ответа	
	да	нет
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) Владеете 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
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? Можете выбрать 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:

- 1) в целом экспериментальные задачи у студентов вызывают интерес и готовностью методической подготовки по их решению;
- 2) 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.);
- 3) решение экспериментальных задач представляет определённую 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». Мы рассчитывали коэффициент полноты выполнения диагностической работы:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p} \quad (1),$$

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 таблицах 28, 29, 30 соответственно.

Таблица 28 – Анализ ответов обучающихся 11^А класса на вопросы диагностической работы

№ п/п	Фамилия и имя Ученика	Задания									Количество баллов	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Дмитрий А.	+	+	+	+	+	+	+	-	+-	8	4
2	Михаил Б.	+	+	+	+	-	+	-	+	--+	7	3
3	Данил В.	+	+	+	+	-	+	+	+	---	7	3
4	Кристина Г.	+	+	+	+	+	+	+	+	++-	10	5
5	Владислав Ж.	-	+	+	+	+	+	+	-	+-	7	3
6	Антонина И.	+	+	+	+	-	+	+	+	--+	8	4
7	Диана К.	+	+	+	-	-	-	+	-	--+	5	2
8	Роман К.	-	+	+	+	+	+	+	+	---	7	3
9	Владислав К.	-	+	+	+	+	+	+	+	---	7	3
10	Маргарита К.	-	+	+	+	+	+	+	-	+-	7	3
11	Даниил К.	+	+	+	+	+	-	+	-	--+	7	3
12	Сергей М.	+	-	+	+	-	+	-	-	---	4	2
13	Ильдар М.	+	+	+	-	-	+	+	-	---	5	2
14	Михаил Н.	+	+	+	+	+	+	+	+	---	8	4
15	Евгения П.	+	+	+	+	+	+	+	-	+-	8	4
16	Анна П.	+	+	+	-	-	+	+	-	--+	6	3
17	Дмитрий С.	+	-	+	+	+	+	+	+	+-	8	4
18	Наталья С.	+	+	+	+	-	+	+	+	+-	8	4
19	Алла С.	+	+	+	-	-	-	+	-	--+	5	2
20	Александра С.	-	+	-	+	-	+	-	-	---	3	2
21	Анна С.	+	+	+	+	+	+	+	+	++-	10	5
22	Иван С.	+	-	+	+	-	+	-	-	---	4	2
23	Дарья С.	+	+	+	+	+	+	+	-	+-	8	4
24	Александр Ф.	-	+	+	+	+	+	+	-	+-	7	3
25	Екатерина Ц.	+	+	+	+	+	+	+	-	+-	8	4
26	Никита Ч.	+	+	+	+	-	+	+	+	---	7	3
27	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 29 – Анализ ответов обучающихся 11^Б-1 класса на вопросы диагностической работы

№ п/п	Фамилия и имя ученика	Задания									Количество бал-	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Ксения А.	+	-	+	-	+	+	-	+	---	5	2
2	Виктория Б.	+	+	+	-	+	-	-	-	---+	5	2
3	Артем Г.	+	-	+	-	+	+	-	-	++-	6	3
4	Екатерина Е.	+	+	+	+	+	+	+	+	-+++	10	5
5	Елена Ж.	-	-	+	+	-	-	-	-	----	2	2
6	Лев З.	+	-	-	+	-	-	+	-	----	3	2
7	Александра К.	+	+	+	-	+	-	-	-	----	4	2
8	Илья Л.	+	-	+	-	+	-	+	-	---+	5	2
9	Иван М.	+	-	+	+	+	+	+	-	+++	7	3
10	Алла О.	-	+	+	+	-	-	+	-	----	4	2
11	Анастасия С.	+	-	-	+	-	+	-	+	----	4	2
12	Александра С.	-	+	+	+	-	-	+	+	+++	6	3
13	Эдуард С.	+	+	-	-	+	+	-	-	---+	5	2
14	Елена Т.	-	+	+	-	-	-	-	-	----	2	2
15	Ксения Т.	+	-	+	+	-	+	+	-	---+	6	3
16	Татьяна У.	-	-	-	+	-	+	-	-	----	2	2
17	Алина Х.	+	+	+	+	-	+	-	-	+++	6	3
18	Александр Ч.	+	-	+	-	+	+	-	-	----	4	2
19	Кристина Э.	-	+	+	+	+	-	+	+	+++	7	3
20	Анастасия Ю.	+	-	+	-	+	+	-	+	---+	6	3
21	Дарья Я.	+	-	+	-	-	+	-	-	+-	4	2
	Из них правильно ответили	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, Р											0,45

Таблица 30 – Анализ ответов обучающихся 11^Б-2 класса на вопросы диагностической работы

№ п/п	Фамилия и имя ученика	Задания									Количество баллов	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	София А.	-	-	-	+	+	+	+	+	---	5	2
2	Кристина Б.	-	-	-	-	+	+	-	+	---	3	2
3	Полина Б.	+	+	+	+	-	+	+	+	---+	8	4
4	Александр В.	+	+	+	+	+	-	-	+	+--	7	3
5	Марк В.	+	+	-	-	+	+	+	+	---+	7	3
6	Софья В.	-	-	-	+	+	+	+	+	---	5	2
7	Константин Г.	+	-	+	-	-	+	+	+	---+	6	3
8	Константин Г.	+	+	+	+	-	-	+	+	+--	7	3
9	Мелисса Г.	-	-	-	+	+	-	-	-	---	2	2
10	Ангелина Г.	+	-	+	-	-	-	-	+	---	3	2
11	Анастасия И.	+	+	+	+	+	-	+	-	---+	7	3
12	Евгения К.	+	+	-	-	+	+	+	+	+--	7	3
13	Марина К.	+	+	-	+	-	-	+	+	---	5	2
14	Евгения К.	-	+	+	+	-	+	-	+	---	5	2
15	Виктория Н.	+	+	+	+	-	+	+	+	---+	8	4
16	Дарья П.	+	+	-	+	-	-	+	+	+--	6	3
17	Константин П.	+	+	-	-	+	+	+	+	---+	7	3
18	Егор С.	+	+	+	-	-	+	-	+	---+	6	3
19	Замир Т.	+	-	-	+	-	+	-	+	---	4	2
20	Влада Ф.	+	-	-	+	+	-	+	+	+--	6	3
21	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, Р											0,52

Опираясь на данные диагностической работы обучающихся, мы пришли к выводу:

1) в целом, результаты работы обучающихся низкие, в том числе и в профильном классе, коэффициент полноты выполнения составил в 11^А – 0,62; 11^Б-1 – 0,45; 11^Б-2 – 0,52;

2) самая высокая средняя оценка оказалась в 11^А – 3,2, а самая низкая в 11^Б-1 – 2,5;

- 3) результаты 11^B-1 класса слабее результатов 11^B-2 класса;
- 4) среди обучающихся 11^A класса, двое (8%) получили «5», оценку «4» - 30%, «3» – 40%; и не справились с работой – 22% ,
- 5) среди обучающихся 11^B-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%;
- б) среди обучающихся 11^B-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%
- 7) наиболее трудными оказались вопросы 5,8,9; самый низкий процент выполнения в задание на соответствие (9).

Рекомендации и предложения по коррекции сформированности знаний, умений и навыков в процессе обучения физики по теме «Оптические явления»:

- 1) проанализировать результаты диагностической работы на занятиях, провести работу над ошибками;
- 2) обеспечить систематическое повторение пройденного материала в целях прочного овладения всеми выпускниками 11 –х классов основных элементов содержания курса физики для повышения среднего балла;
- 3) обратить особое внимание на примеры проявления световых явлений и их соответствующие физическое явление;
- 4) применять задания высокого уровня сложности с обучающимися, набравшим наибольший балл и сформировать систему работы с высоко мотивируемыми обучающимися;
- 5) проводить работы с различными типами заданий (с выбором ответа, с кратким ответом и с развёрнутым ответом);
- б) настраивать выпускников на прочное запоминание основных физических законов и формул, например, проводить, физические диктанты;

- 7) настраивать школьников на внимательное прочтение задания;
- 8) варьировать формулировки заданий, приближаясь к формулировкам тестовых заданий ЕГЭ;
- 9) продолжить работу по подготовке к ЕГЭ по физике.

В 2018 году на основе материалов (содержание темы «Световые явления» и характеристики основных видов деятельности обучающихся; анализ анкетирования обучающихся; и результатов диагностической работы обучающихся) написана и опубликована работа «Роль и место экспериментальных задач и заданий по теме «Световые явления» курса физике основной школы» [12].

Для определения уровня сформированности умения обучающимися решать экспериментальные задачи по данной теме, нами были проведены уроки в 11^А, 11^В-1 и 11^В-2 по решению экспериментальных задач. Анализ полученных результатов представлен в таблице 31. На основе анализа материала вышла статья [20].

Таблица 31 – Анализ сформированности умения решать экспериментальные задачи по теме «Оптические явления»

№	Проверяемые знания и умения	Значение коэффициента сформированности			
		11 ^А	11 ^В -1	11 ^В -2	Итог
1	Понятия 1) плоское зеркало, его свойства 2) закон отражения 3) закон поглощения 4) закон преломления 5) ход лучей в линзах	0,57 0,52 0,56 0,54 0,60	0,61 0,59 0,61 0,58 0,61	0,56 0,58 0,60 0,59 0,60	0,58
2	проводить эксперимент	0,88	0,68	0,83	0,8
3	делать выводы по результатам эксперимента	0,1	0,45	0,3	0,3
4	строить ход лучей в линзах	0,72	0,72	0,2	0,6

Анализ показывает, что для успешного решения задач данного типа недостаточно сформированны умения делать выводы по результатам эксперимента, так как 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 [94].

Управление процессом формированием 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 применение профессионально-ориентированных задач в учебном процессе при обучении физике, мы провели анкетирование 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-математическое образование физико-математического факультета «ЮУрГГПУ». Анализ ответов обучающихся и учителей на вопросы анкеты приведены в таблицах 32 и 33. Результаты эксперимента изложены в работах [6; 19].

Таблица 32 – Анализ ответов обучающихся на вопросы анкеты

Вопросы	% выбора ответа	
1. Причины выбора Вами направления подготовки «хим-био»? (можете выбрать не-сколько)	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	
	с) хорошо, даже пятерки бывают – 48	
	д) отлично – 7	
3. Какой вид задач по физике Вам больше всего нравится?	а) вычислительный – 37	
	б) качественный – 0	
	с) экспериментальный – 59	
	д) содержащий профессионально-ориентированный материал – 3	
4. Как Вы представляете себе круг своих профессиональных интересов?	а) предпринимательская деятельность в области хим-био наук – 30	
	б) преподавательская деятельность в области хим-био наук – 3	
	с) научная деятельность в области хим-био наук – 37	
	д) работник системы здравоохранения – 26	
	е) другое напишите: – 7 (еще не определились)	
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	
	с) 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	
7. Необходимо ли Вам в процессе изучения физики работать с профессионально-ориентированными задачами?	да	нет
	67	33

Таблица 33 – Анализ ответов учителей (магистрантов) на вопросы анкеты

Вопросы	% выбора ответа		
	0-5 лет	10-20 лет	более 20 лет
1. Ваш стаж работы?	70	10	20
2. В классах, какого профиля Вы имеете опыт работы?	a) физико-математический – 40		
	b) химико-биологический – 20		
	c) нет – 40		
3. Что такое профильное обучение в школе?	a) организация обучения, при углубленном изучении отдельных предметов – 100		
	b) совокупность приобретаемых знаний, умений и навыков в процессе обучения – 0		
	c) формирование обще трудовых умений и навыков – 0		
4. Какие методы и приемы обучения физики лучше применять в профильных классах?	a) объяснение физических понятий, законов, явлений на примере жизненного опыта – 40		
	b) проведение физических экспериментов – 60		
	c) свой вариант: – 0		
5. Организацию решения, какого вида задач целесообразно применять при обучении физике в профильных классах?	a) качественные – 40		
	b) экспериментальные – 80		
	c) вычислительные – 50		
	d) содержащий профессионально-ориентированный материал – 60%		
6. Что такое профессионально-ориентированная задача?	a) задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий – 0		
	b) 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		
	c) задачи, постановка и решение которых связаны с теорией и ни как практически не проверяются – 0		
	d) задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации – 30		
7. Считаете ли Вы эффективный 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	да	нет	
	20	80	

задач составить профессионально-ориентированные задачи?		
---	--	--

Анализируя данные анкетирования обучающихся и магистрантов, мы пришли к следующим выводам:

- 1) 15% обучающихся планировали поступить в физико-математический класс;
- 2) в основном обучающиеся выбрали профиль химико-биологический, так как будущая профессия из данной области и нравятся данные науки;
- 3) обучающимся нравится экспериментальные и вычислительные задачи по физике;
- 4) большинство школьников считают, что физика пригодится в будущем;
- 5) ученики считают необходимым работать с профессионально-ориентированными задачами по физике;
- 6) 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 организовывать 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 10). Анализируя работы студентов по итогам выполнения задания, мы установили те затруднения, которые они испытывают:

- 1) определять недостающие сведения для разрешения предлагаемой дидактической ситуации;
- 2) проявлять творческий подход к ее разрешению;
- 3) применять знания о Федеральном государственном образова-

тельном стандарте основного и среднего образования по физике, спецификации и кодификатора ВПР, ОГЭ и ЕГЭ по физике;

4) 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 организовывать учебный процесс по физике в химико-биологическом классе позволит создать дидактические материалы и разработать методику изучения оптических явлений в химико-биологическом профиле на базовом уровне и применения их в профессиональной подготовке будущих учителей физики.

Для определения уровня сформированности темы «Оптические явления», нами были проведены уроки в 8^Б (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 34.

Таблица 34 – Анализ сформированности темы «Оптические явления»

№	Проверяемые знания и умения	Средний балл 8б класса	% сформированности умений	
			предметных	метапредметных
1	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? Для каких целей в медицине применяются плоские зеркала?	4,1	40	40
2	1) Экспериментальная работа «Аккомодация глаза»	4,1	30	45
	2) Ответы на вопросы: Какую роль играет зрение в нашей жизни? Рекомендаций по сохранению зрения.	4,2	30	60
3	Построение изображения в линзах	3,1	40	10
4	1) Очки. Решение профессионально-ориентированных задач.	3,7	30	40
	2) Рецепты на очки	3,8	30	30
	3) Домашнее задание. Очки. Реше-	4,4	40	40

	ние профессионально-ориентированных задач.			
5	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 как степень усвоения фактического материала и понятий, так и умения устанавливать межпредметные связи [9].

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 35.

Таблица 35 – План мероприятий летней практики в химико-биологическом классе

№	Название мероприятия	План мероприятия
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
7 день	Челябинский зоопарк	Экскурсия в зоопарк
8 день	Государственный исторический музей Южного Урала; МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	Выставка «По следам капитана Гранта» «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
--------	-------------------------------	--

Продолжение таблицы 35

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
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; МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	Экскурсия в музей 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
16 день	Центр противопожарной пропаганды и общественных связей ФКУ «ЦУКС ГУ МЧС России по Челябинской области»; МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска»	Пожарно-техническая выставка 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 11) и вопросы для анализа ситуации. На основе, которой школьники показали умения:

- 1) определять сферу профессиональной деятельности в соответствии с интересами и склонностями;
- 2) выбирать сферу профессиональной деятельности в соответствии с социальными обстоятельствами (традициями семьи);
- 3) ориентироваться в предложениях рынка профессионального образования (знание колледжей, вузов);
- 4) обосновать программу подготовки в колледж или вуз;
- 5) выставлять свои приоритеты, желания в интересах своего будущего;
- 6) анализировать информацию по возможному трудоустройству в выборе профессии;
- 7) аргументировать свою точку зрения, в частности выбор профессии на основе социальных обстоятельств, индивидуальных интересов, склонностей;
- 8) делиться приобретенным опытом и знаниями с другими в выборе профильного обучения в 8 классе [13].

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 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 36, 37, 38) и сравнение ее результатов с диагностической работой. Мы рассчитали коэффициент эффективности применяемой методики

формирования умений:

$$\eta_3 = \frac{\overline{K}_{32}}{\overline{K}_{31}} \quad (2),$$

где \overline{K}_{31} и \overline{K}_{32} коэффициенты полноты сформированности знаний для первой и последней работы соответственно. При $\eta_3 > 1$ методика считается эффективной.

Таблица 36 – Анализ ответов обучающихся 11^А класса на вопросы контрольной работы

№ п/п	Фамилия и имя ученика	Задания												Кол-во баллов	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Макс. балл		1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3	19	5
1	Дмитрий А.	0	0	0	2	1	1	1	0	2	2	3	2,5	14,5	4
2	Михаил Б.	0	0	0	2	1	1	1	0	2	2	2	0	11	3
3	Данил В.	0	0	1	2	1	1	1	0	2	2	3	3	16	5
4	Кристина Г.	1	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	0	14	4
5	Владислав Ж.	1	0	1	2	1	1	1	0	2	2	2	3	16	5
6	Антонина И.	1	1	0	2	0	1	1	1	1	1	2	3	14	4
7	Роман К.	1	0	1	2	1	0	1	1	2	2	2	0	13	4
8	Маргарита К.	1	0	0	2	1	1	1	0	0	2	3	3	14	4
9	Сергей М.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	0	14	4
10	Ильдар М.	1	0	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	7	3
11	Михаил Н.	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	0	16	5
12	Евгения П.	1	1	0	1	1	1	0	0	1	2	3	3	14	4
13	Анна П.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	0	14	4
14	Наталья С.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	9	3
15	Алла С.	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	0	16	5
16	Саша С.	1	0	1	2	1	1	1	0	1	2	3	3	16	5
17	Анна С.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	9	3
18	Анастасия С.	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	3	3	13	4
19	Иван С.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	3	0	15	4
20	Дарья С.	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	3	3	13	4
21	Александр Ф.	1	0	0	2	1	1	1	0	2	2	2	3	15	4
22	Никита Ч.	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	0	16	5
23	Алена Ш.	1	1	1	1	1	1	0	1	2	2	2	0	13	4
24	Елена Ш.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	2	3	3	15	4
25	Саша Ш.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	0	12	4
Из них правильно ответили		20	14	14	16	24	24	23	13	11	22	13	10		
Число правильных ответов, %		80	56	56	64	96	96	92	92	44	88	52	40		
Средняя трудность заданий, %		20	44	44	36	4	4	8	8	56	12	48	60		
Средняя оценка															4,1

Таблица 37 – Анализ ответов обучающихся 11^Б-1 класса на вопросы контрольной работы

№ п/п	Фамилия и имя ученика	Задания												Кол-во баллов	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Максимальный балл		1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3	19	5
1	Ксения А.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	2	0	10	3
2	Виктория Б.	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	2	2	10	3
3	Артем Г.	1	1	0	0	1	1	1	0	1	2	3	2	13	4
4	Екатерина Е.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	3	2	12	4
5	Лев З.	1	1	0	2	0	1	1	0	1	2	2	1,5	12,5	4
6	Елена Ж.	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	2	0	8	3
7	Анастасия К.	0	0	1	2	1	1	1	0	0	2	2	0	10	3
8	Владимир К.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	3	0	10	3
9	Александра К.	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	6	2
10	Илья Л.	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	3	10	3
11	Алла О.	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	3	0	9	3
12	Дарья Р.	0	0	1	2	1	1	1	1	0	2	2	1	12	4
13	Александра С.	0	1	1	0	1	1	0	0	1	2	2	3	12	4
14	Эдуард С.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	2	1	12	4
15	Елена Т.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	2	1	12	4
16	Ксения Т.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	3	1	15	4
17	Татьяна У.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	0	11	3
18	Алина Х.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	2,5	0	9,5	3
19	Александр Ч.	0	0	0	2	1	1	1	0	0	2	3	2	12	4
20	Кристина Э.	0	0	1	1	1	0	0	1	2	1	2	3	12	4
21	Анастасия Ю.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	2	0	13	4
22	Дарья Я.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	3	1	13	4
Из них правильно ответили		10	13	6	7	21	21	16	10	1	16	7	3		
Число правильных ответов, %		46	59	27	32	96	96	73	46	5	73	32	14		
Средняя трудность заданий, %		54	41	73	68	4	4	27	54	95	27	68	86		
Средняя оценка															3,5
Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач, N															0,6

Таблица 38 – Анализ ответов обучающихся 11^Б-2 класса на вопросы контрольной работы

№ п/п	Фамилия и имя ученика	Задания												Кол-во баллов	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Максимальный балл		1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3	19	5
1	Виктория А.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	2	2	15	4
2	София А.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	3	0	10	3
3	Кристина Б.	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	3	0	10	3
4	Полина Б.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	3	1	14	4
5	Анастасия Б.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	2	1	14	4
6	Александр В.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	12	4
7	Марк В.	1	0	0	1	1	1	0	0	2	1	1	0	8	3
8	Софья В.	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	3	0	10	3
9	Константин Г.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	2	2	0	13	4
10	Николай Г.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	2	0	12	4
11	Мелисса Г.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	1	2	1	12	4
12	Ангелина Г.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	2	1	13	4
13	Евгения К.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	1	2	1,5	12,5	4
14	Марина К.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	2	1	13	4
15	Валерия К.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	2	0	9	3
16	Виктория Н.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	2	2	14	4
17	Дарья П.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	2	3	1	14	4
18	Константин П.	1	1	0	2	1	0	1	1	1	1	0	0	9	3
19	Егор С.	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	2	0	12	4
20	Замир Т.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	2	1	10	3
21	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, N															0,63

Исходя из полученных данных контрольной работы обучающихся, мы пришли к следующим выводам:

- 1) результаты работы обучающихся выше среднего, коэффициент полноты выполнения составил в 11^А – 0,71; 11^Б-1 – 0,6; 11^Б-2 – 0,0,63;
- 2) средняя оценка в 11^А – 4,1, 11^Б-1 – 3,5, 11^Б-2 – 3,6;

3) среди обучающихся 11^А класса, выполнявших контрольную работу, никто не выполнил работу на оценку «2», оценку «5» получили - 24%, «4» – 60%, «3» - 16%;

4) среди обучающихся 11^В-1 класса, никто не выполнил работу на оценку «5», оценку «4» – 55%, на оценку «3» справились – 40%, 1 (5%) получил «2»;

5) среди обучающихся 11^В-2 класса, никто не выполнил работу на оценку «5» и «2», на оценку «4» справились – 67%, на «3» - 33%;

6) для 11^А класса трудными оказались вопросы – 9, 12; для 11^В-1 – 1,3,4,8,9,11,12; для 11^В-2 – 3,9,11,12;

7) 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 как в этом случае решается задача;

8) так же мы считаем 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 1, делаем вывод, что методика эффективна, о чем свидетельствует коэффициент применяемой методики формирования умений (таблица 39).

Таблица 39 – Результат сформированности знаний, умений и навыков по теме «Оптические явления»

Показатель уровня сформированности знаний, умений и навыков	11 ^А	11 ^В -1	11 ^В -2	итог
Коэффициент эффективности применяемой методики формирования умений	1,2	1,3	1,2	1,2

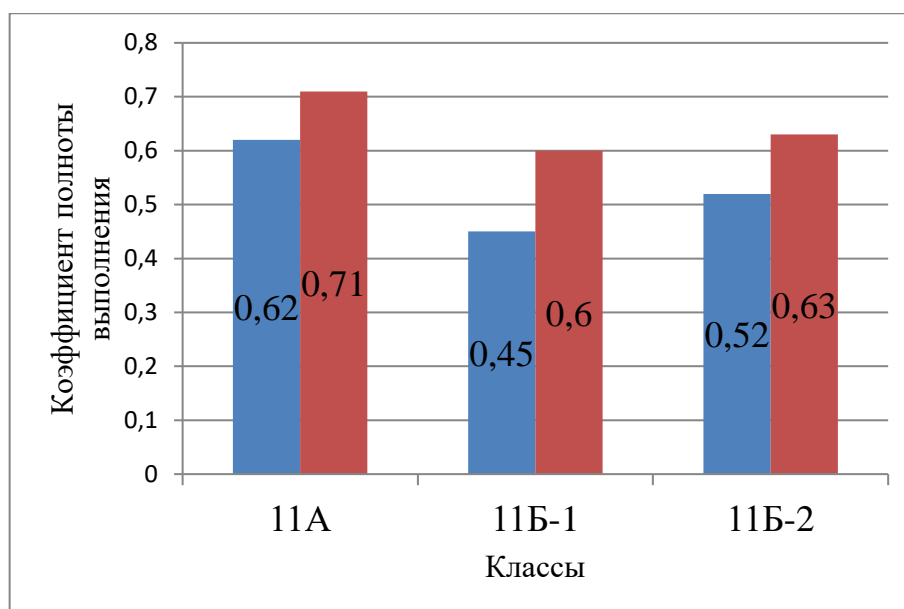


Рисунок 1 – Коэффициент полноты выполнения операции при выполнении диагностической и контрольной работы

Во-вторых, нами была составлена карточка самоанализа результативности после решения экспериментальных задач и контрольной работы (таблицы 40, 41), так как самоанализ является одним из важнейших компонентов самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Таблица 40 – 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. Используйте 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 41 – Самоанализ результативности после решения эксперименталь-

ных задач и контрольной работы обучающихся 11^Б-1 и 11^Б-2 классов (химико-биологический профиль)

Вопросы	% выбора ответа		
	да	нет	
1. Интересно ли было Вам осуществлять самостоятельную работу с экспериментальными задачами?	54	46	
2. Используйте 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:

- 1) процесс самостоятельной работы, не вызывает большого интереса у школьников;
- 2) высокая самооценка обучающихся, т.к. большинство считают, что овладели данной темой;
- 3) слабо выражена осознанность затруднений;
- 4) 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:

- 1) недостаточно сформированы умения делать выводы по резуль-

татам эксперимента, обучающиеся затрудняются в объяснении наблюдаемых явлений;

- 2) не умения применять знания на практике обучающимися;
- 3) недостаточное количество таких задач в УМК, сборниках задач;
- 4) недостаточно информации по методике решения экспериментальных задач;
- 5) 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» [15]. На основе проведенного педагогического эксперимента вышла работа «Особенности решения экспериментальных задач по теме «световые явления» в школьном курсе физике» [9].

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 42) и сравнение ее результатов с ранее проведенными работами. Мы рассчитали коэффициент эффективности применяемой методики формирования умений:

$$\eta_s = \frac{\overline{K}_{s2}}{\overline{K}_{s1}} \quad (3),$$

где \overline{K}_{s1} и \overline{K}_{s2} коэффициенты полноты сформированности знаний для первой и последней работы соответственно. При $\eta_s > 1$ методика считается эффективной.

Таблица 42 – Анализ ответов обучающихся 8^Б класса на вопросы контрольной работы

№	ФИ ученика	Задания																Кол-во баллов	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Макс. балл		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	1	2	21	5
1	Ирина И	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	2	2	1	1	15	4
2	Дмитрий Б	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	2	12	3
3	Эльвина С	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	3
4	Данил М	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	11	3
5	Анна М	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	2	2	0	1	3	15	4
6	Валерия Ш	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	2	15	4
7	Мадина А	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	3
8	Анна М	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	3	15	4
9	Юлия М	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	11	3
10	Вероника Л	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	3	18	5
11	Ксения Р	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	2	15	4
12	Полина З	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	0	1	1	15	4
13	Дарья С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	16	4
14	Иван С	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	2	3	1	1	1	15	4
15	Рената М	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	2	2	1	1	3	18	5
16	Александр С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	2	1	0	16	4
17	Дарья К	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	2	1	0	16	4
18	Анастасия С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	3	18	5
19	Анастасия Ч	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	2	1	0	16	4
20	Екатерина Ч	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	2	15	4
21	Виктория Б	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	1	1	1	2	15	4
22	Ксения Ш	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	3	1	1	1	15	4
23	Виктория Ж	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	12	3
24	Лиза П	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	3	15	4
25	Ирина Б	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	2	2	1	1	15	4
26	Светлана С	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	3
27	Наталья С	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	2	2	1	0	15	4
28	Арина Г	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	3
29	Вера В	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	3
30	Анастасия К	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	3
31	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, %		100	100	100	100	32	94	94	97	97	26	0	36	7	19	100	23		
Средняя трудность заданий, %		0	0	0	0	68	6	6	3	3	74	100	64	93	81	0	77		
Средняя оценка																		3,8	
Коэффициент полноты выполнения операций при решении задач																		0,69	

Исходя из полученных данных контрольной работы обучающихся, мы пришли к следующим выводам:

- 1) результаты работы обучающихся выше среднего, коэффициент полноты выполнения составил в $8^B - 0,7$;
- 2) средняя оценка в $8^B - 3,8$;
- 3) среди обучающихся 8^B класса, оценку «5» получили 10%, оценку «4» – 58%, на оценку «3» справились – 32%, «2» нет;
- 4) для 8^B класса трудными оказались вопросы – 5, 10, 11, 12, 13, 14, 16.

Так же, нами была составлена карточка самоанализа результативности после изучения темы «Оптические явления» (таблицы 43).

Таблица 43 – Самоанализ результативности после изучения темы «Оптические явления» обучающихся 8^B (химико-биологический профиль)

Вопросы	% выбора ответа		
	да	нет	
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	
5. Как Вы считаете, овладели ли Вы данной темой?	70	30	
6. 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)» [9; 14]. Рассмотрев полученные данные контрольной работы и ранее проведенных работ, делам

вывод, что методика эффективна, о чем свидетельствует коэффициент применяемой методики формирования умений – 1,4.

Выводы по 3 главе

Проведенный педагогический эксперимент по проверке эффективности методики изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля на базовом уровне позволяет сделать следующие выводы:

1. Изучения мотивации обучающихся к занятиям по физике и применение экспериментальных задач показал их положительное отношение к предмету, что обучающиеся решают экспериментальные задачи с целью подготовиться к ОГЭ, нами выделены основные трудности обучающихся и пути их преодоления.

2. Опрос студентов 4, 5 курса физико-математического факультета «ЮУрГГПУ» с целью выяснения готовности методической подготовки по решению экспериментальных задач студентов бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование», показал, что освоение методики формирования у школьников умения решать экспериментальные задачи студентами бакалавриата по направлению педагогическое образование является основой освоения ими практической части методических дисциплин, в целом экспериментальные задачи у студентов вызывают интерес и готовностью методической подготовки по их решению.

3. 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.

4. 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 физики по данной теме.

5. Определили уровень сформированности умения решать экспериментальные задачи по данной теме и дали рекомендации по коррекции сформированности этих умений.

6. 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 профессионально-ориентированные задачи по физике с учетом направления профиля, но при этом недостаточно информации по методике обучения физике в профильных классах.

7. Работа по подготовке будущих учителей физики позволила создать дидактические материалы по методике изучения оптических явлений в химико-биологическом профиле на базовом уровне.

8. В качестве профориентационной работы мы предложили план мероприятий летней практики в химико-биологическом классе.

9. 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)».

10. На основе определения уровня сформированности темы «Оптические явления», делаем вывод о положительном влиянии использования экспериментальных, профессионально-ориентированных задач в химико-биологическом классе.

11. 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 – 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.

2. Основной целью учебно-познавательной деятельности является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками. Решение экспериментальных и профессионально-ориентированных задач обогащает учебный процесс новыми методами и средствами.

3. Несмотря на осознание методической значимости применения экспериментальных и профессионально-ориентированных задач, не достаточное использование их 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 не достаточно и есть необходимость создать банк таких задач. Указанные причины ведут к снижению их качества и порой отсутствия системы знаний.

4. 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.

5. 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.

6. Решение задач – труд, требующий большого вложения, способ

по которому учитель может следить за успехами обучающихся и эффективностью своей педагогической работы.

7. Раскрыв сущность, роль экспериментальных и профессионально-ориентированных задач в формировании элементов творческой деятельности, нами даны рекомендации по ее организации в учебном процессе.

8. 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, на качество усвоения формируемых понятий, явлений, законов, а также на 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.

1. Аверчинкова, О. Е. Модель предпрофильной подготовки учащихся: На примере медицинских профессий [Текст] : дис. ... кан. пед. наук: 13.00.02 / Аверчинкова Ольга Евгеньевна; Моск. гос. обл. ун-т. – Москва, 2006. – 200 с.
2. Аквилева, Г. Н. Методика преподавания естествознания в начальной школе [Текст] : учеб. пособие для студ. учреж. средн. проф. образования пед. профиля / Г. Н. Аквилева, З. А. Клепинина. – Москва : Туманит, изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 240 с.
3. Акулич, О. Е. Методика реализации ценностно-смысловых ориентиров студентов при изучении медицинской и биологической физики [Текст] : дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Акулич Ольга Евгеньевна; Челяб. гос. пед. ун-т. – Челябинск, 2005. – 221 с.
4. Антипин, И. Г. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах [Текст] : пособие для учителей / И. Г. Антипин. – Москва : Просвещение», 1974. – 127 с.
5. Антонова, Н. А. Всероссийская проверочная работа как средство диагностики уровня достижений образовательных результатов обучающихся [Текст] / Н. А. Антонова // 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.
6. Антонова, Н. А. Использование профессионально-ориентированных задач по физике в классах химико-биологического профиля [Текст] / Н. А. Антонова // 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.
7. Антонова, Н. А. Методика обучения решению экспериментальных

задач по световым явлениям в школьном курсе физики / Н.А. Антонова // ВКР: по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)». Направленность программы бакалавриата «Физика. Английский язык». – Челябинск, 2018. – 94 с. URL: <http://elib.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/4308> / (дата обращения: 15.09.2018).

8. Антонова, Н. А. Методическая подготовка студентов бакалавриата по направлению подготовки «педагогическое образование» средствами экспериментальных задач [Текст] / Н. А. Антонова // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XIV Межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск : Край Ра, 2018. – С. 223 – 229.

9. Антонова, Н. А. Методические приемы организации изучения оптических явлений в классах химико-биологического профиля [Текст] / Н. А. Антонова // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. – 2019. – 4 (44). С. 17 – 23.

10. Антонова, Н. А. О формировании готовности студентов к организации учебного процесса по физике [Текст] / Н. А. Антонова // 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.

11. Антонова, Н. А. Особенности решения экспериментальных задач по теме «Световые явления» в школьном курсе физике [Текст] / Н. А. Антонова // Общеобразовательная школа: новые методики и технологии: коллективная монография / отв. ред. А. Ю. Нагорнова. – Ульяновск : Зебра, 2018. – С. 191-207.

12. Антонова, Н. А. Роль и место экспериментальных задач и заданий по разделу «световые явления» курса физике основной школы [Текст] / Н. А. Антонова // Инновационные технологии российского и зарубежного образования: коллективная монография / отв. ред. А. Ю. Нагорнова. – Ульяновск : Зебра, 2018. С. 331 – 346.

13. Антонова, Н. А. Роль летней профориентационной практики в пред-профильном обучении физике [Текст] / Н. А. Антонова // 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.

14. Антонова, Н. А. Физика: Профессионально-ориентированные задачи на оптические явления (для классов химико-биологического профиля) [Текст] : учебно-методическое пособие / Н. А. Антонова. – Челябинск, 2019. – 46 с.

15. Антонова, Н. А. Физика: Экспериментальные задачи по световым явлениям [Текст] : учебно-методическое пособие / Н. А. Антонова. – Челябинск, 2018. – 42 с.

16. Антонова, Н.А. Физические эксперименты по световым явлениям в школьном курсе физики [Текст] / Н. А. Антонова // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XIII Межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск : Край Ра, 2017. – С. 64-67.

17. Антонова, Н. А. Элективный курс «Оптические явления» для обучающихся химико-биологического профиля [Текст] / Н. А. Антонова // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XV Межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск : Край Ра, 2019. – С. 76-82.

18. Антонова, Н. А. Анализ самооценки готовности студентов бакалавриата по направлению подготовки «педагогическое образование» к педагогической практике [Текст] / Н. А. Антонова, О.Р. Шефер // 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.

19. Антонова, Н. А. Особенности преподавания физики в классах химико-биологического профиля [Текст] / Н. А. Антонова, О. Р. Шефер // Физика в школе. – 2019. – № 3. – С. 31-38.

20. Антонова, Н. А. Управление процессом формирования у обучающихся умения решать экспериментальные задачи по физике [Текст] / Н. А. Антонова // 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.

21. Артаманов, И. Д. Иллюзия зрения [Текст] / И. Д. Артаманов. – Москва : Физматгиз, 1961. – 76 с.

22. Асмолов, А. Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли [Текст] : пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская. – Москва : Просвещение, 2008. – 151 с.

23. Асмолов, А. Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий [Текст] : пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская. – Москва : Просвещение, 2010. – 159 с.

24. Басарыгина, Е. М. Физические аспекты биотехнологий [Текст] : 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.

25. Беликов, Б. С. Решение задач по физике. Общие методы [Текст] / Б. С. Беликов. – Москва : Высшая школа, 1986. – 256 с.

26. Бобров, А. А. Формирование у учащихся старших классов обобщенных экспериментальных умений в условиях осуществления межпредметных связей физики с химией [Текст] : 13.00.02 : дис. ... канд. пед. наук / Бобров Анатолий Александрович. – Челябинск, 1981. – 203 с.

27. Боваева, М. Д. Физика человеческого организма [Электронный ресурс] / М. Д. Боваева // Физика. – 2007. – №13. – Режим доступа : <http://fiz.1september.ru/article.php?ID=200701306> /, свободный. – Загл. с

экрана. – Яз. рус., англ.

28. Бородин, М. Н. Физика. УМК для основной школы: 7–9 классы. [Текст] : Методическое пособие для учителя / М. Н. Бородин. – Эл. изд. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 72 с.

29. Булат, В. Л. Оптические явления в природе [Текст] / В. Л. Булат. – Москва : Просвещение, 1974. – 143 с.

30. Варламов, С. Д. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах [Текст] / С. Д. Варламов, А. Р. Зильберман, В. И. Зинковский. – Москва : МЦНМО, 2009. – 184 с.

31. Генденштейн, Л. Э. Физика. 8 класс. В 2 ч. Ч.2 [Текст] : задачник для общеобразовательных учреждений / Л. Э. Генденштейн, Л. А. Кирик, И. М. Гельфгат. – 5-е изд., стер. – Москва : Мнемозина, 2012. – 191 с.: ил.

32. Горелов, Л. А. Занимательные опыты по физике 6-7 классах средней школы. [Текст] : Книга для учителя / Л. А. Горелов. – 2-е изд., перераб. – Москва : Просвещение, 1985. – 175 с., ил.

33. Гришина, А. В. Мой проект [Текст] : 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.

34. Губин, В.В. Межпредметные связи физики с биологией в старших классах средней общеобразовательной школы [Текст] : 13.00.02 : дис. ... канд. пед. наук / Губин Валерий Витальевич. – Челябинск, 2002. – 187 с.

35. Гурова, Л. Л. Психологический анализ решения задач [Текст] / Л. Л. Гурова. – Воронеж : Издательство Воронеж, ун-та, 1976 – 314 с.

36. Гурьев, А. И. Вопросы и задачи по биофизике [Текст] : учебное пособие / А. И. Гурьев. – Горно-Алтайск : БИЦ ГАГУ, 2017. – 206 с.

37. Емельянова, О. Я. Профессиональная ориентация учащихся в курсе физики средней школы в условиях дифференцированного обучения [Текст] : 13.00.02 : дис. ... канд. пед. наук / Емельянова Ольга Яковлевна. – Челябинск, 1995. – 153 с.

38. Жемчугова, М. Б. Биология. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / М. Б. Жемчугова, Н. И. Романова. – Москва : Дрофа, 2015. – 360 с.

39. Зеер, Э. Ф. Профориентология. Теория и практика [Текст] : учебное пособие для высшей школы / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Н. О. Садовникова. – Москва : Академический Проект, Фонд «Мир», 2015. – 192 с.

40. Зибер, В. А. Задачи-опыты по физике. [Текст] : Пособие для учителей физики средней школы / Под редакцией К. Н. Елизарова. – Москва, Ленинград : Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1953.

41. Йовайша, Л. А. Проблемы профессиональной ориентации школьников [Текст] / Л. А. Йовайша. – Москва : Педагогика, 1983. – 129 с.

42. Кабардин, О. Ф. Физика. 8 класс [Текст] : учебник для общеобразоват. организации / О. Ф. Кабардин. – Москва : Просвещение, 2014. – 176 с.

43. Кабардин, О. Ф. Физика. Рабочие программы. Предметная линия «Архимед». 7-9 классы [Текст] : пособие для учителей общеобразоват. организации / О. Ф. Кабардин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Просвещение, 2013. – 96 с.

44. Каменецкий, С. Е. Методика решения задач по физике в средней школе. [Текст] : Пособие для учителей / С. Е. Каменецкий, В. П. Орехова. – Москва : Просвещение, 1971. – 448 с.

45. Камзеева, Е. Е. Физика. Методические рекомендации по оцениванию выполнения заданий ОГЭ с развернутым ответом [Текст] / Е. Е. Камзеева, М. Ю. Демидова. – Москва : ФИПИ, 2016. – 99 с.

46. Капралов, А. И. Историко-научный компонент деятельности учителя физики в профессиональном самоопределении школьников [Текст] / А. И. Капралов // Педагогическое образование в России. 210. – №4. – С. 37-44.

47. Капралов, А. И. Реалии и перспективы сохранения в отечественной школе компонента политехнической направленности обучения физике

[Текст] / А. И. Капралов, О. Р. Шефер // Инновации в образовании. – 2016. – № 3. – С. 105-113.

48. Касьянов, В. А. Физика. 8 класс [Текст] : рабочая тетрадь к учебнику А. В. Перышкина / В. А. Касьянов, В. Ф. Дмитриева. – 2-е изд., стереотип. – Москва : Дрофа, 2016. – 158, [2] с.: ил.

49. Кац, Ц. Б. Биофизика на уроках физики [Текст] : Книга для учителя / Ц. Б. Кац. – Москва : Просвещение, 1988.

50. Концепция профориентационной деятельности в образовательных организациях г. Челябинска «Новые педагогические инструменты профессиональной ориентации обучающихся» на 2018-2021 годы. [Электронный ресурс] / Под редакцией С. В. Портье – Челябинск, Комитет по делам образования города Челябинска, 2018. – Режим доступа : <http://www.chel-edu.ru/pics/docs/3036filename.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

51. Крайнева, С. В. Использование активных методов обучения в дисциплинах естественнонаучного цикла [Текст] / С. В. Крайнева // 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.

52. Крайнева, С. В. Моделирование процесса формирования учебно-профессиональной мотивации студентов бакалавриата [Текст] / С. В. Крайнева // Профессиональное образование. Столица. – 2018. – №2. – С. 29-31.

53. Крайнева, С. В. Состояние проблемы формирования у обучающихся умения решать прикладные задачи по физике в педагогической теории и практике школьного обучения [Текст] / С. В. Крайнева, А. П. Дементьев // Инновации в образовании. – 2018. – №4. – С. 34-42.

54. Крайнева, С. В. Психологические особенности процесса решения

прикладных естественнонаучных задач [Текст] / С. В. Крайнева, О. Р. Шефер. // Психология обучения. – 2018. – №6. – С. 139-145.

55. Крючкова, Н. Н. Изучение оптических явлений в основной школе в условиях социально-психологической поддержки [Текст] : 13.00.02 : дис. ... канд. пед. наук / Крючкова Наталья Николаевна. Моск. пед. ун-т. – Москва, 2002. – 135 с.

56. Кудинов, В. В. Экспериментальные задачи и задания: понятия и классификации [Текст] / В. В. Кудинов, М. Д. Даммер // Вестник ЮУрГУ. – 2010. – № 23. – С. 75-81.

57. Кузнецова, Н. Е. Химия: 8 класс [Текст] : 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.

58. Кумыков, В. К. Электричество и магнетизм. Оптика. Задачи по медицинской и биологической физике. [Текст] : Методические рекомендации по решению задач / В. К. Кумыков, З. А. Коков. – Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2011.

59. Ланге, В. Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку [Текст] : Учебное руководство / В. Н. Ланге. – М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 128 с. – (Библиотечка физико-математической школы).

60. Лапшина, Т. Е. Проектирование и реализация профессионально-ориентированной системы обучения в профильной школе: 13.00.08: дис. ... канд. пед. наук [Текст] / Лапшина Татьяна Емельяновна. - Воронеж, 2005. – 225 с.

61. Лукашик В.И. Сборник задач по физике. 7-9 классы [Текст] : пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / В. И. Лукашик. – 25-е изд. – Москва : Просвещение, 2011. – 240 с.: ил.

62. Милковская, Л. Б. Повторим физику. [Текст] : учеб. пособие / Л. Б. Милковская. – Москва : Высшая школа, 1972. – 608 с.

63. Минькова, Р. Д. Рабочая тетрадь по физике: 8 класс: к учебнику А.

В. Перышкина «Физика. 8 класс» [Текст] / Р. Д. Минькова, В. В. Иванова. – 2-е изд, перераб. и доп. – Москва : Издательство «Экзамен», 2013. – 157, [3] с. (Серия «Учебно-методический комплект»).

64. Мухина, В. С. Возрастная психология. Феноменология развития [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. С. Мухина. – 10-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательский центр «Академия», 2006. – 608 с.

65. Никаноркина, Н. В. Профессионально ориентированные задачи как средство осуществления профессионально направленного обучения математике студентов экономических вузов [Текст] / Н. В. Никаноркина // Молодой ученый. – 2014. – №13. – С. 276-279.

66. Никифоров, Г. Г. ОГЭ 2018. Физика. Тренажер. Экспериментальные задания [Текст] / Г. Г. Никифоров, Е. Е. Камзеева, М. Ю. Демидова. – Москва : Издательство «Экзамен», 2018. – 143 с.

67. Никифоров, Г. Г. Физика: ГИА: сборник экспериментальных заданий для подготовки к государственной итоговой аттестации в 9 классе [Текст] / Г. Г. Никифоров, Е. Е. Камзеева, М. Ю. Демидова. – 3-е изд., перераб. – Москва : Просвещение, 2014. – 173 с.

68. Перунова, М. Н. Геометрическая оптика в примерах и задачах: учебное пособие [Текст] / М. Н. Перунова. – Оренбург : ОГУ, 2013. – 144 с.

69. Перышкин, А. В. Учебник Физика 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений [Текст] / А. В. Перышкин. – Москва : Дрофа, 2013. – 240 с.

70. Перышкин, А. В. Физика. 7 – 9 классы. [Текст] : Методическое пособие / А. В. Перышкин. – Москва : Дрофа, 2017. – 106 с.

71. Петровский, Б. В. Большая Медицинская Энциклопедия (БМЭ) / 3-е издание / Б. В. Петровский. – URL: <https://бмэ.орг/>

72. Покровский, А. А. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. [Текст] : Пособие для учителя / А. А. Покровский, В. А. Буров. – Часть 1. – Москва : Просвещение, 1967. – 366 с.

73. Полицинский, Е. В. Задачи и задания по физике. Методы решения

задач и организация деятельности по их решению [Текст] : учебно-метод. пособ / Е. В. Полицинский, Е. П. Теслева, Е. А. Румбешта. – Томск : Изд-во Томского педагогического университета, 2009 – 2010. – 483 с.

74. Потапова, М. В. Индивидуальные проекты для обучающихся 7-9-х классов: сборник работ [Текст] / М. В. Потапова, Н. Н. Титаренко. – Челябинск : Изд-во ЮУрГГПУ, 2018. – 232 с.

75. 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». [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://base.garant.ru/71202838/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

76. 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». [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://monm.rk.gov.ru/file/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

77. Пряжников, Н. С. Профориентация в школе: игры, упражнения, опросники (8-11 классы) [Текст] / Н. С. Пряжников. – Москва : ВАКО, 2005. – 288 с.

78. Пряжников, Н. С. Теория и практика профессионального самоопределения. [Текст] : Учебное пособие / Н. С. Пряжников. – Москва : МГППИ, 1999. – 97 с.

79. Пурышева, Н. С. Дифференцированное обучение физике в средней школе [Текст] : монография / Н. С. Пурышева. – Москва : Прометей, 1993. – 161 с.

80. Пурышева, Н. С. Физика, 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений [Текст] / Н. С. Пурышева, Н. Е. Вадеевская. – Москва :

Дрофа, 2013. – 222 с.

81. Пурышева, Н. С. Физика. 7 класс. [Текст] : Методическое пособие / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская. – Москва : Дрофа, 2017. – 109 с.

82. Пурышева, Н.С. Физика. 7 класс: рабочая тетрадь [Текст] / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская. – Москва : Дрофа, 2012. – 174, [2] с.: ил.

83. Пурышева, Н. С. Физика. 7-9 классы: рабочая программа к линии УМК Н .С. Пурышевой, Н. Е. Важеевской [Текст] : учебно-методическое пособие / Н. С. Пурышева. – Москва : Дрофа, 2017. — 99 с.

84. Разумовский, В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике [Текст] / В. Г. Разумовский. – Москва : Просвещение, 1975.

85. Распоряжение Правительства РФ 15 мая 2013 № 792-р «Об утверждении Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы». [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/0kPx2UXxuWQ.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

86. Рахматуллин, М. Т. Межпредметные связи физики, химии и биологии при изучении фундаментальных естественнонаучных теорий в профильной школе [Текст] : 13.00.02 : дис... канд. пед. наук / Рахматуллин Марат Тимергалиевич. – Стерлитамак, 2007. – 211 с.

87. Ремеева, А. Н. Методика обучения физике в классах социально-экономического профиля на базовом уровне [Текст] : 13.00.02 : дис. ... канд. пед. наук / Ремеева Альфия Ниловна. – Челябинск, 2008. – 202 с.

88. Сазанова, А. В. Генезис и сущность понятия «проектная деятельность» [Электронный ресурс] / А. В. Сазанова // Психология, социология и педагогика. – 2012. – № 6. – Режим доступа : <http://psychology.snauka.ru/2012/06/673>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

89. Старченко, С. А. Сборник биофизических задач [Текст] / С. А. Старченко, Е. О. Булатова. – Троицк : УГАВМ, 2008. – 74 с.

90. Степанский, В. И. Психологические факторы выбора профессии: Теория. Эксперимент [Текст] : учеб. метод. пособ / В. И. Степанский. – Москва : МПСИ, 2006. – 122 с.

91. Тайницкий, В. А. Методологические аспекты использования моделирования и конструирования в обучении физике [Текст] / В. А. Тайницкий, А. И. Капралов // Учебная физика. – 2012. – №1. – С. 32-36.

92. Тулькибаева, Н. Н. Решение задач по физике. Психолого-методический аспект [Текст] / Н. Н. Тулькибаева, Л. М. Фридман. – Челябинск : Изд-ва ЧГПИ «Факел», ЧВВАИУ и Урал. гос. проф. – пед. ун-та, 1995. – 120 с.

93. Усова, А. В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики [Текст] / А. В. Усова, А. А. Бобров. – Москва : Просвещение, 1988. – 112 с.

94. Усова, А. В. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы [Текст] / А. В. Усова, В. П. Орехов. – Часть 1. – Москва : Просвещение, 1980. – 320 с.

95. Усова, А. В. Практикум по решению физических задач / А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева [Текст] : Учебное пособие для студентов физикомат. факультетов. – Москва : Просвещение, 1992. – 208 с.

96. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://base.garant.ru/197127/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

97. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://минобрнауки.рф/documents/938>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

98. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://минобрнауки.рф/documents/2365>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.

рус., англ.

99. Федеральный закон от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 25.12.2018 N 497-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации». [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

100. Филонович, Н. В. Физика. 7-9 классы: рабочая программа к линии УМК А. В. Перышкина, Е. М. Гутник [Текст] : учебно-методическое пособие / Н. В. Филонович, Е. М. Гутник. – Москва : Дрофа, 2017. – 76 с.

101. ФИПИ. – URL: <http://fipi.ru>.

102. Хорошавин, С. А. Демонстрационный эксперимент по физики. Оптика [Текст] / С. А. Хорошавин. – Москва : Просвещение, 2007.

103. Чернышов, А. А. Структура и содержание профильного обучения в общеобразовательной школе [Текст] : 13.00.08 : дис. ... канд. пед. наук / Чернышов Александр Александрович. – Москва, 2002. – 180 с.

104. Шамало, Т. Н. Учебный эксперимент в процессе формирования физических понятий [Текст] / Т. Н. Шамало. – Москва : Просвещение, 1986. – 95 с.

105. Шефер, О. Р. Диагностика метапредметных результатов обучения физике средствами заданий на установления соответствия между элементами двух множеств [Текст] / О. Р. Шефер // Инновации в образовании. – 2014. – № 5. – С. 115-126.

106. Шефер, О. Р. Использование ситуационных моделей обучения физике для формирования профессионального мышления будущих учителей физики [Текст] / О. Р. Шефер // Развитие мышления в процессе обучения физике. – 2011. № 1 (7). С. 60-64.

107. Шефер, О. Р. Методика формирования у учащихся умений комплексно применять знания для решения физических задач [Текст] : монография / О. Р. Шефер. – Челябинск : ИИУМЦ «Образование», 2009. – 135 с.

108. Шефер, О. Р. Моделирование процесса организации самообразовательной деятельности обучающихся по изучению физики [Текст] / О. Р. Шефер // Инновации в образовании. – 2016. – № 8. – С. 94-101.

109. Шефер, О. Р. Управление процессом обучения решению качественных задач, представленных в контрольно-измерительных материалах итоговой государственной аттестации по физике [Текст] / О. Р. Шефер // Инновации в образовании. – 2015. – № 1. – С. 71-81.

110. Шефер, О. Р. Комплексные задачи по физике как средства достижения обучающимися метапредметных и предметных результатов [Текст] : монография / О. Р. Шефер, Ю. Г. Ваганова. – Челябинск : ООО «Край Ра», 2014. – 196 с.

111. Шефер, О. Р. Тексты физического содержания как средство формирования у учащихся умения работать с научно-популярной информацией [Текст] : монография / О. Р. Шефер, Е. П. Вихарева. – Челябинск : ООО «Край Ра», 2013. – 148 с.

112. Шефер, О. Р. Подходы к психологическому исследованию формирования профессиональной мотивации высшего образования [Текст] / О. Р. Шефер, С. В. Крайнева // Психология обучения. – 2017. – №12. – С.82-94.

113. Шефер, О. Р. Педагогическое содействие в разработке и реализации индивидуальной образовательной траектории при подготовке обучающегося к олимпиадам по физике [Текст] : монография / О. Р. Шефер, В. В. Кудрина, И. Ю. Кудрина. – Челябинск : Край Ра, 2016. – 200 с.

114. Шефер, О.Р. Цифровые образовательные ресурсы для изучения раздела «Ядерная физика» в школе [Текст] / О. Р. Шефер, Т. Н. Лебедева // Право и образование. – 2018. – № 4. – С. 59-69.

115. Шефер, О.Р. Современная методология изучения программирования в вузе [Текст] / О. Р. Шефер, Л. С. Носова, Т. Н. Лебедева // Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы. – 2018. – № 5. – С. 6-12.

116. Шефер, О.Р. Физика: Диагностические работы к учебнику А. В.

Перышкину «Физика. 8 класс» [Текст] : учебно-методическое пособие / О. Р. Шефер, В. В. Шахматова. – М.: Дрофа, 2015. – 104 с.

117. Шефер, О. Р. Методика изучения элементов астрономии в курсе физики основной и средней (полной) школе [Текст] : монография / О. Р. Шефер, В. В. Шахматова. – Челябинск : Изд-во ИИУМЦ «Образование», 2010. – 252 с.

118. Шталева, Н. Р. Лабораторный биофизический практикум как интегративная форма обучения [Текст] / Н. Р. Шталева // Современные технологии на физико-математическом образовании: сборник трудов научно-практической конференции 26-28 июня 2014 г. / Под ред. С.Д. Загребинной. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – С. 132-138.

119. Шталева, Н. Р. Физика: лабораторный исследовательский практикум [Текст] / Н. Р. Шталева, Е. Б. Сафонова. – Троицк : ЧНАУ, 2016. – 216 с.

120. Эсаулов, А. Ф. Психология решения задач [Текст] / А. Ф. Эсаулов. – Москва : Высшая школа, 1972. – 216 с.

121. Kraineva, S. V. On the formation of very high competencies in bachelor's degree students using information and communication technologies [Текст] / S. V. Kraineva, O. R. Shefer // Scientific and Technical Information Processing. – 2017. – Т. 44. № 2. – С. 94-98.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АНКЕТА «ОТНОШЕНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЗАНЯТИЯМ ПО ФИЗИКЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ»

Класс _____

1) Нравится ли Вам физика? _____

Если да, то почему? _____ Если нет, то почему? _____

а) интересно а) не интересно

б) много опытов б) мало опытов

в) легко в) трудно

г) свой вариант _____

2) Помогает ли Вам физика в жизни? В чем?

3) Что побуждает Вас заниматься этим предметом?

а) личный интерес

б) ага! попробуй не прийти

в) необходимость сдавать экзамен

4) Физический (лабораторный) эксперимент это:

а) наблюдение и анализ исследуемых явлений в определённых условиях, позволяющих следить за ходом явления

б) эксперимент, проводимый не с реальным объектом, а с его моделью

в) затрудняюсь ответить

5) Нравится ли Вам проделывать самим эксперимент?

а) да б) нет

6) 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; даёт 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 2

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;
- приёмам 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 поня-

тия 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.

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

№ задания	Проверяемые результаты обучения	
	Предметные	Метапредметные
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
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	Способность воспринимать, перерабатывать, классифицировать текстовую информацию для ответа на вопрос задания

	явлений	
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

№ задания	Вариант 1	Вариант 2	Критерии оценивания	Максимальный балл за задание
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

1

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 преломлённым лучом
 4) среди ответов нет верного

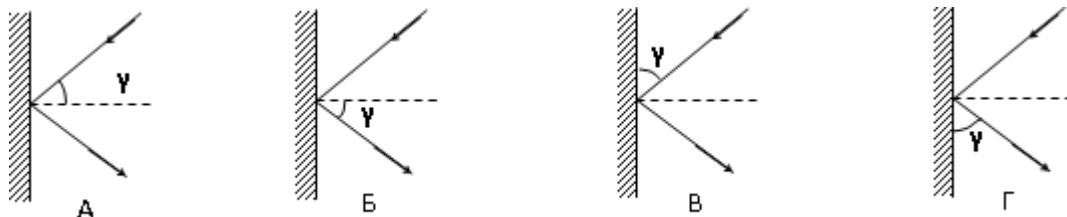
Максимальный балл Фактический балл

4. В каких единицах измеряют оптическую силу линзы?

- 1) Омах
 2) Вольтах
 3) Калориях
 4) Диоптриях

Максимальный балл Фактический балл

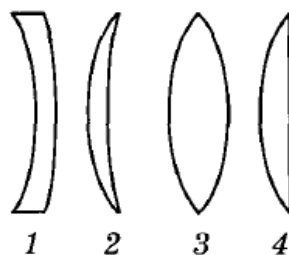
5. На каком рисунке правильно обозначен угол отражения?



- 1) А
 2) Б
 3) В
 4) Г

Максимальный балл Фактический балл

6. Какие из изображенных на рисунке линз являются собирающими?



- 1) 1,2,3 2) 1,2,4 3) 2,3,4 4) 2,4

Максимальный балл

1

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

1

Фактический балл

8. При попадании солнечного света на капли дождя иногда образуется радуга. Появление в радуге полос различного цвета обусловлено явлением

- 1) преломления света
- 2) поглощения света
- 3) дисперсия 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 пишете 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

- А)** увеличение лупой букв текста
- Б)** наблюдение изображения в плоском зеркале
- В)** наблюдение света от Луны на ночном небе

- 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 работу

11

Фактический балл
за диагностическую работу

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, соединяющий источник света и освещаемый предмет

Максимальный балл 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 Фактический балл

3. Показатель преломления вещества измеряется в

- 1) м/с
- 2) с
- 3) Гц
- 4) является безразмерной величиной;

Максимальный балл Фактический балл

4. Оптическая сила линзы - физическая величина, которая...

- 1) прямо пропорциональна фокусному расстоянию линзы
- 2) обратно пропорциональна фокусному расстоянию линзы
- 3) равна фокусному расстоянию линзы
- 4) среди ответов нет верного

Максимальный балл Фактический балл

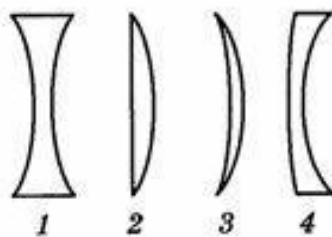
5. На каком рисунке правильно обозначен угол падения?



- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

Максимальный балл 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

1

Фактический балл

8. Какое физическое явление объясняет образование радуги на небе?

- 1) поглощения света
 3) дисперсия света
 2) преломления 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

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- А)** наблюдение света от Луны на ночном небе
Б) наблюдение изображения в плоском зеркале
В) увеличение лупой букв текста

- 1)** дисперсия света
2) рассеянное отражение света
3) преломление света
4) зеркальное отражение света

А	Б	В

Максимальный балл

3

Фактический балл

Максимальный балл за диагностическую работу

11

Фактический балл за диагностическую работу

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ОПРОСНИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ БАКАЛАВРИАТА МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ К РЕШЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬ- НЫХ ЗАДАЧ

- 1) Курс _____
- 2) Профиль _____
- 3) Интересно ли Вам осуществлять работу с экспериментальными задачами?
 - a) да
 - b) нет
- 4) Используете ли Вы знания, полученные в ходе компьютерных лабораторных и демонстрационных экспериментов в повседневной жизни?
 - a) да
 - b) нет
- 5) Владете ли Вы методикой формирования умения решать экспериментальные задачи в условиях школьного обучения?
 - a) да
 - b) нет
- 6) Хватает ли Вам информации по методике формирования у обучающихся умения работать с экспериментальными задачами?
 - a) да
 - b) нет
- 7) Помогает ли Вам дисциплина «Практикум решения физических задач» (ПРФЗ) и «Методика обучения физики» в формировании навыков умения решать экспериментальные задачи?
 - a) да
 - b) нет
- 8) Решали ли Вы с обучающимися экспериментальные задачи на педагогической практике?
 - a) да
 - b) нет
- 9) Какие трудности могут возникнуть у учителя физики при решении экспериментальных задач? Можете выбрать несколько вариантов.
 - a) недостаточно приборов, оборудования
 - b) не хватает времени в учебном процессе
 - c) недостаточно таких заданий в УМК, методической литературе, сборниках задач, пособий по подготовке к ОГЭ и т.д.
 - d) свой вариант _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

АНКЕТА ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ

- 1) Ваш стаж работы? _____
- 2) Интересно ли Вам осуществлять работу с экспериментальными задачами?
 - a) да
 - b) нет
- 3) Владете ли Вы методикой формирования умения решать экспериментальные задачи в условиях школьного обучения?
 - a) да
 - b) нет
- 4) Хватает ли Вам информации по методике формирования у обучающихся умения работать с экспериментальными задачами?
 - a) да
 - b) нет
- 5) Предлагаете ли Вы обучающимся на занятиях по физики экспериментальные задачи?
 - a) да
 - b) нет
- 6) Где вы черпаете информацию об экспериментальных задачах и методике работе с ними?

- 7) Какие трудности могут возникнуть у учителя физики при решении экспериментальных задач? Можете выбрать несколько вариантов.
 - a) недостаточно приборов, оборудования
 - b) не хватает времени в учебном процессе
 - c) недостаточно таких заданий в УМК, методической литературе, сборниках задач, пособий по подготовке к ОГЭ и т.д.
 - d) свой вариант _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

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 физические 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 1).

Таблица 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

№ задания	Вариант 1	Вариант 2	Критерии Оценивания	Максимальный балл за задание
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
10	Да, видит. Данное явление объясняется законом прямолинейного распространения света и принципом обратимости лучей света	Дальнозоркость. При дальнозоркости изображение оказывается за сетчаткой, и для его перемещения применяют очки с собирающими линзами	1 балл за верный ответ 1 балл за пояснение	2
11	20 м	30 м	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
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
Максимальный балл за контрольную работу				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.

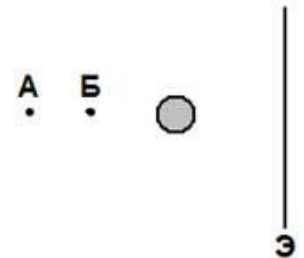
Желаем успеха!

При выполнении заданий №1–№2 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике

V

1. Точечный источник света перемещают из точки А в точку Б. При этом тень от шара на экране Э

- 1) увеличивается в диаметре
- 2) уменьшается в диаметре
- 3) становится более чёткой
- 4) становится более размытой по краям



Максимальный балл

1

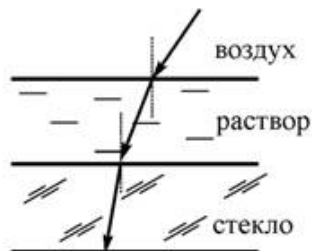
Фактический балл

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?

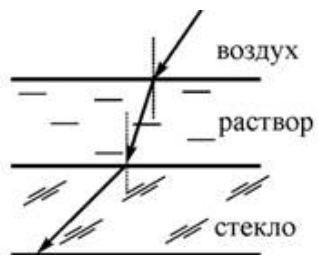
- 1)



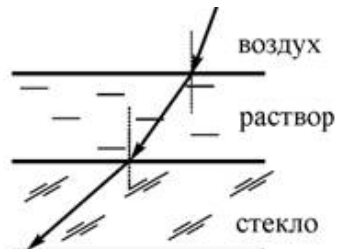
- 2)



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: _____ $^\circ$

Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении задания №4 выберите два верных утверждения и отметьте их в квадратике

4. На рисунках 1 и 2 приведены опыты по наблюдению отражения и преломления светового луча на границе воздух-стекло



Рис.1



Рис. 2

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

Фактический балл

6. Фокусное расстояние линзы равно 50 см. Какова ее оптическая сила?

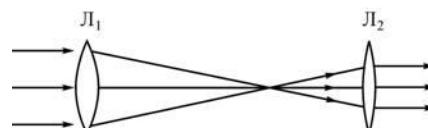
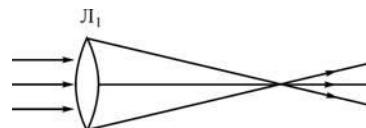
Ответ: _____ дптр

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



- 1) больше фокусного расстояния линзы L_1
- 2) меньше фокусного расстояния линзы L_1
- 3) равно фокусному расстоянию линзы L_1
- 4) не может быть соотнесено с фокусным расстоянием линзы L_1

Максимальный балл

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

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:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Оптическая сила линзы	Размер изображения

Максимальный балл

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

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

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

Фактический балл

Максимальный балл
за диагностическую работу

Фактический балл
за диагностическую работу

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.

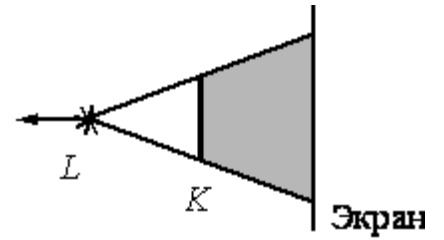
Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям вы сможете вернуться, если у вас останется время.

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.)



- 1) размеры тени будут уменьшаться
- 2) размеры тени будут увеличиваться
- 3) границы тени будут размываться
- 4) границы тени будут становиться более чёткими

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 изображён ход светового луча?

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

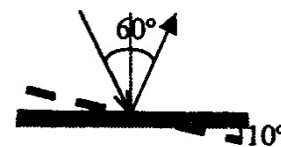
Максимальный балл

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: _____ $^\circ$

Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении задания №4 выберите два верных утверждения и отметьте их в квадратике

4. На рисунках 1 и 2 приведены опыты по наблюдению отражения и преломления светового луча на границе воздух-стекло.

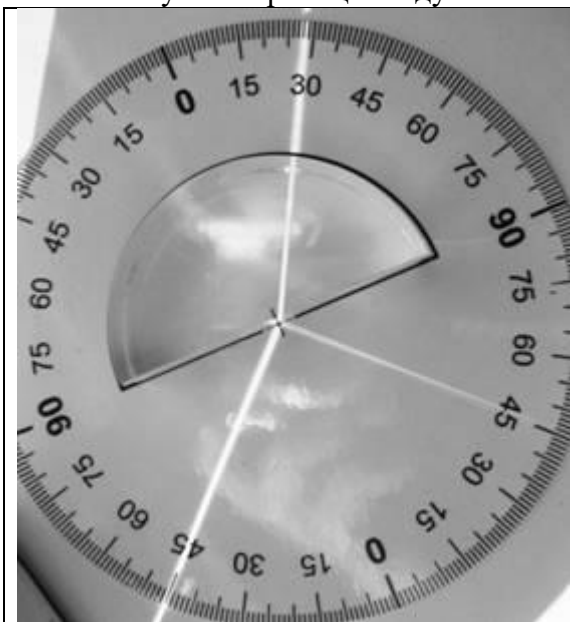


Рис. 1



Рис. 2

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

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

Фактический балл

6. Фокусное расстояние линзы 40 см. Какова ее оптическая сила?

Ответ: _____ дптр

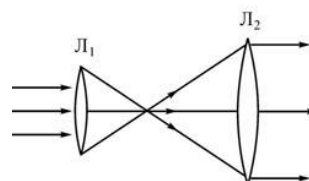
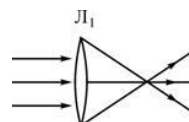
Максимальный балл

Фактический балл

При выполнении заданий №7–№8 с выбором ответа из предложенных вариантов выберите верный и отметьте его в квадратике

V

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



- 1) больше фокусного расстояния линзы L_1
- 2) меньше фокусного расстояния линзы L_1
- 3) равно фокусному расстоянию линзы L_1
- 4) не может быть соотнесено с фокусным расстоянием линзы L_1

Максимальный балл

Фактический балл

8. Изображение предметов на сетчатке глаза является

- 1) мнимым прямым
- 2) мнимым перевернутым
- 3) действительным прямым
- 4) действительным перевернутым

Максимальный балл

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

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) 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

<p>_____</p>	
--------------	--

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 работу

Фактический балл
за диагностическую работу

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

КАРТОЧКА САМОАНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПОСЛЕ РЕШЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ И 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 7

АНКЕТА ДЛЯ УЧЕНИКА «ПРИМЕНЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ»

1. м
2. Причины выбора Вами направления подготовки «хим-био»? (можете выбрать несколько)
 - a) моя будущая профессия из хим-био области
 - b) по итогам аттестации не получилось поступить в другой профиль (какой написать _____)
 - c) родители посоветовали
 - d) мне нравятся науки хим-био плана
 - e) друзья тут учатся
 - f) другая причина (укажите какая) _____
3. Оцените Ваши успехи по овладению предметом «Физика»
 - a) справляюсь с трудом, нуждаюсь в посторонней помощи
 - b) с трудом, но если постараться самому, то все получается
 - c) хорошо, даже пятерки бывают
 - d) отлично
4. Какой вид задач по физике Вам больше всего нравится?
 - a) вычислительный
 - b) качественный
 - c) экспериментальный
 - d) содержащий профессионально-ориентированный материал
5. Как Вы представляете себе круг своих профессиональных интересов?
 - a) предпринимательская деятельность в области хим-био наук
 - b) преподавательская деятельность в области хим-био наук
 - c) научная деятельность в области хим-био наук
 - d) работник системы здравоохранения
 - e) другое напишите: _____
6. Считаете ли Вы, что знания, полученные по физике, пригодятся Вам в будущей профессиональной деятельности?
 - a) да
 - b) нет
7. Что такое профессионально-ориентированная задача?
 - a) задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий
 - b) 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
 - c) задачи, постановка и решение которых связаны с теорией и ни как практически не проверяются
 - d) задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации
8. Необходимо ли Вам в процессе изучения физики работать с профессионально-ориентированными задачами?
 - a) да
 - b) нет

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

АНКЕТА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ «ПРИМЕНЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ»

1. Ваш стаж работы?
 - a) 0-5 лет
 - b) 10-20 лет
 - c) более 20 лет
2. В классах, какого профиля Вы имеете опыт работы?
 - a) физико-математический
 - b) химико-биологический
 - c) нет
3. Что такое профильное обучение в школе?
 - a) организация обучения, при углубленном изучении отдельных предметов
 - b) совокупность приобретаемых знаний, умений и навыков в процессе обучения
 - c) формирование общетрудовых умений и навыков
4. Какие методы и приемы обучения физики лучше применять в профильных классах?
 - a) объяснение физических понятий, законов, явлений на примере жизненного опыта
 - b) проведение физических экспериментов
 - c) свой вариант _____
5. Организацию решения, какого вида задач целесообразно применять при обучении физике в профильных классах?
 - a) качественные
 - b) экспериментальные
 - c) вычислительные
 - d) содержащий профессионально-ориентированный материал
6. Что такое профессионально-ориентированная задача?
 - a) задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий
 - b) 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
 - c) задачи, постановка и решение которых связаны с теорией и ни как практически не проверяются
 - d) задачи, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации
7. Считаете ли Вы эффективным прием использования профессионально-ориентированных задач с учетом направления профиля?
 - a) да
 - b) нет
8. Хватает ли Вам информации по методике обучения физике в профильных классах?
 - a) да
 - b) нет
9. Предлагаете ли Вы обучающимся на занятиях по физике профессионально-ориентированные задачи?
 - a) да
 - b) нет
10. Предлагали ли Вы обучающимся на основе типовых задач составить профессионально-ориентированные задачи?
 - a) да
 - b) нет

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

КАРТОЧКА САМОАНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПОСЛЕ 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 10

ЗАДАНИЯ 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) экспериментальные задачи	4 задачи, в которой ставится для разрешения 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 горлань 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 линзы 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 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 11

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 отстаивать 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 12

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОЕКТА

Ф.И.О. обучающегося: _____

Класс: _____

Название работы: _____

№	Критерий	Максимальный балл	Оценка в баллах
1	Актуальность темы, ее соответствие интересам и уровню подготовленности ученика и его возрастным особенностям	5	
2	Соответствие содержания доклада и презентации теме, цели, гипотезе и поставленным задачам исследования	5	
3	Сбор, изучение и анализ имеющейся Информации	2	
4	Наличие информационных (литературных) источников	2	
5	Четкость выводов, их обоснованность, соответствие полученных результатов поставленным задачам	5	
6	Экспериментальная составляющая (апробация)	5	
7	Качество и информативность иллюстративного материала	2	
8	Качество оформления презентации	5	
Максимальный балл		31	

Эксперт (Ф.И.О.) _____

дата, подпись