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

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра «Общая физика и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»

Магистерская программа «Физическое образование»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему:

«Квалитативная технология диагностики знаний обучающихся на уроках физики в средней школе»

Студент _____ Кузнецова Александра Викторовна
(подпись, дата) (Ф.И.О. полностью)

Руководитель_____Паскевич Н.В.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр_____Паскевич Н.В.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____№ ___)

Заведующий кафедрой_____Казаков А.Ю.
(подпись) (фамилия, инициалы)

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

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

Пенза 2022

Содержание

Введение 3

ГЛАВА 1 Теоретические основы применения квалитативной технологии для диагностики знаний обучающихся 7

1.1. Понятие, сущность и функции квалитативной технологии 7

1.2. Модели уровня обученности обучающихся 17

1.3. Методика формирования знаний обучающихся 19

ГЛАВА 2 Методические основы проектирования квалитативной технологии для диагностики знаний обучающихся 22

2.1. Проектирование квалитативной технологии обучения 22

2.2. Технология разработки контрольно-измерительных материалов 27

2.3. Достижение гарантированного результата в технологии обучения 30

2.4. Математические модели обработки результатов диагностики структуры знаний и их графическая интерпретация 32

ГЛАВА 3 Опытно-экспериментальная работа по применению квалитативной технологии диагностики знаний обучающихся на уроках физики в средней школе 37

3.1. Экспертиза тестовых материалов 37

3.2. Разработка модели контрольно-измерительных материалов 42

3.3 Результаты исследования 44

Заключение 47

Список использованной литературы 49

Приложение 1 54

Приложение 2 58

Введение

Современная государственная политика по обеспечению качества образования в России предполагает изучение и решение ряда проблем, стоящих перед общеобразовательными учреждениями. При этом основополагающими среди них являются: качество образования и его оценка, мониторинга качества образования, проблемы создания современных диагностических и оценочных средств для итоговой и поэтапной аттестации и самооценки качества подготовки обучаемых в образовательных учреждениях, квалиметрия тестовых технологий, проблемы оценки качества учебного процесса.

В педагогической теории и практике появляются разнообразные подходы к оценке качества подготовки обучаемых в учебно-воспитательный процесс образовательных учреждений, внедряются новые педагогические технологии контроля знаний, опирающиеся на современные информационные и телекоммуникационные возможности, а так же методики контроля знаний обучаемых на тестовой основе.

Для реализации педагогической диагностики нужен комплекс педагогических контрольных материалов, разработанных на научной основе и отвечающих характеристикам объективности, надежности и валидности. Создание научно-обоснованных методов измерения качества знаний представляет определенные трудности, связанные с разработкой методического обеспечения процедур диагностики, обоснованием критериев оценивания, созданием стандартных процедур диагностики, разработкой измерительных шкал для оценки качества подготовки обучаемых.

В контексте изложенного **проблема** исследования может быть сформулирована следующим образом: как усовершенствовать методы диагностики знаний обучаемых для повышения эффективности учебного процесса и объективности педагогического контроля и как повысить качество педагогических контрольных материалов, предназначенных для этих целей?

Недостаточная теоретическая разработанность проблемы, ее практическая значимость и актуальность обусловили выбор **темы** диссертационного исследования: **«Квалитативная технология диагностики знаний обучающихся на уроках физики в средней школе».**

Объект исследования: система педагогической диагностики знаний обучаемых в средней школе.

Предмет исследования: теория и технология диагностики знаний обучающихся.

Цель исследования: разработать теоретико-методологические основы применения квалитативной технологии для диагностики знаний обучающихся на уроках физики в средней школе.

Гипотеза исследования: повышение качества знаний, объективность и эффективность их диагностики возможно, если:

• методологическими основами технологии диагностики знаний обучаемых являются принцип системности знаний, тезаурусный и квалиметрический подходы;

• при отборе педагогических контрольных материалов для диагностики знаний обучаемых использовать квалиметрически обоснованный учебный тезаурус, сопряженный с таксономической моделью уровней обученности и классификатором знаний;

• применять методы теории моделирования и параметризации при разработке педагогических контрольных материалов;

• использовать квалитативную технологию диагностирования для совершенствования содержания и методики обучения.

В соответствии с предметом, целью и гипотезой исследования предполагается решить следующие **задачи:**

1) проанализировать научную и учебно-методическую литературу по проблеме исследования;

2) изучить теоретические основы применения квалитативной технологии для диагностики знаний обучающихся;

3) выявить методические особенности применения квалитативной технологии для диагностики знаний обучающихся;

4) провести опытно-экспериментальную работу по проблеме исследования и проанализировать полученные результаты.

При разработке квалитативной технологии диагностики знаний обучаемых, её концептуальных положений были использованы теоретические идеи Черепанова В.С.

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

• теоретический анализ и синтез при изучении литературных источников, при разработке концепции исследования, при обосновании квалитативной технологии диагностики знаний обучаемых;

• теоретические методы классификации, аналогии и системного анализа;

• эмпирические методы анкетирования, наблюдения, тестирования;

• методы экспертных оценок и педагогической квалиметрии;

• вероятностно-статистические методы обработки результатов педагогического эксперимента.

Организация, база и этапы исследования. Опытно-экспериментальная работа осуществлялась на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школе №56 города Пензы имени героя России Александра Михайловича Самокутяева в 10-11 классах.

На первом этапе (подготовительном) - изучение проблемы диагностики знаний учащихся в процессе обучения физике в МБОУ СОШ №56 г. Пензы им. героя России А.М. Самокутяева. В результате были сформулированы проблема и гипотеза исследования.

На втором этапе (исследовательском) – анализ теоретических работ по теме исследования, разработка технологии диагностики знаний обучающихся на основе тестовых измерителей.

На третьем этапе (опытно-экспериментальном) - апробация квалитативной технологии диагностики знаний на выборках обучающихся 10-11 классов, а также статистический анализ и обобщение результатов исследования

Практическая значимость исследования заключается в том, что содержащиеся в исследовании теоретические положения и выводы могут быть применены при диагностике и контроле знаний в образовательных учреждениях.

Разработанная технология позволяет:

- создавать контрольно-измерительные материалы для диагностики знаний обучаемых и применять их в учебном процессе для контроля и диагностики качества подготовки обучаемых;

- использовать результаты контроля и диагностики знаний обучаемых для совершенствования содержания и методики обучения физике.

- **Структура диссертации включает** введение, три главы, заключение, список литературы. Работа содержит таблицы, рисунки, схемы, диаграммы, формулы.

ГЛАВА 1 Теоретические основы применения квалитативной технологии для диагностики знаний обучающихся

1.1. Понятие, сущность и функции квалитативной технологии

Школа это – важнейший социальный институт, который должен соответствовать современным требованиям жизни, выполняющий социальные функции. Эффективная реализация этих функций возможна с использованием своевременной и квалифицированной диагностики качества образовательных систем [5, 12, 13, 16].

В современных школах организованы различные формы учебного процесса, работающие по новым системам обучения (развивающее, модульное). При этом возникает вопрос о качестве организации образовательного процесса в этих школах, о соответствии содержания обучения ФГОС, об эффективности и результативности их работы. Решение эти вопросов возможно при квалифицированной диагностики результатов обучения.

А.С. Казаринов [7] в своей работе писал: «Педагогический контроль – это система научно-обоснованной проверки результатов обучения». По мнению В.И. Гинецинского: «Система диагностики включает в себя выявление, измерение, оценивание образовательных навыков и умений учащихся» [3].

Педагогическая диагностика – это циклический процесс сравнивания предполагаемых результатов обучения с достигнутыми на данный момент результатами, что определяется как предмет диагностики знаний. Предметом оценки результатов образовательного процесса являются знания, уровень сформированности навыков и умений. Объект контроля – это процесс, происходящий в образовательном учреждении, направленный на получение знаний [8, 9, 10]. В.С. Аванесов, В.И. Михеева, И.Я. Лернер, М.Р. Кудаев, К. Ингенкамп [4, 26, 32, 18, 24] в своих работах говорили об основных принципах, методологии и положениях педагогического контроля.

Обучающую, воспитывающую, организующую, развивающую и диагностическую функции образовательного процесса выполняет педагогический контроль.

Обучающая функция педагогической диагностики заключается в организации учебной деятельности, при этом обучающийся получает своевременную информацию о своих достижениях в учёбе, проинформирован о допущенных ошибках и произвести их устранение для того, чтобы приступить к изучению нового материала. Реализация обучающей функции контроля требует от учителя знаний об особенностях обучающихся класса, об их достижениях в усвоении учебного материала за конкретный промежуток учебного времени, т.е. учитель должен владеть полной информацией о динамике учебного процесса.

Воспитывающая функция педагогического контроля касается развития учебной мотивации обучающихся, формирование ответственности за полученные результаты своей деятельности, формирование трудолюбия и упорства, способностей к самообразованию, развитие коммуникабельности.

Организующая функция педагогического контроля проявляется в образовательной системе как:

- выявление положительных и отрицательных моментов в образовательном процессе, которые будут оказывать мотивационные и стимулирующее действия;
- основой для принятия решений в управлении организацией педагогического процесса, корректировки учебных программ, планов будут служить результаты педагогического контроля.

Диагностическая функция педагогического контроля в общеобразовательной организации заключается в определении уровня и структуры учебной подготовки обучающихся. Цель диагностики заключается в организации обратной связи между учителем и учеником в образовательном процессе. Отсутствие диагностики приводит к сложностям совершенствования

образовательного процесса, эффективности управления и деятельности системы образования. Диагностика уровня знаний и подготовленности обучающихся, должна быть организована таким образом, чтобы информация была доступна для быстрого и качественного анализа учебных достижения обучающихся, с целью выбора стратегии обучения. Диагностика знаний возможна при количественной оценке соответствующих качественных показателей объектов и процессов, подвергающихся исследованию, помимо этого требуется обработка большого количества результатов. Для этого используют математические модели обработки информации с последующим анализом полученных результатов с применением компьютерных технологий, что вызывает трудности при использовании квалиметрических технологий для оценки качества знаний большого количества обучающихся.

Термин «диагностика» в педагогической литературе стал использоваться не так давно. Первое использование термина было осуществлено немецким педагогом в 1968 году К. Ингенкампом. В 80-90-х годах понятие стало использоваться отечественными авторами В.С. Аванесовым, С.И. Архангельским, Ю.К. Бабанским, В.П. Беспалько, Л.В. Загрековой, В.В. Краевским, А.Н. Майоровым, Л.В. Макаровой, В.И. Михеевым, И.П. Подласого в их работах.

В.И. Журавлев [14] считал, что любая кибернетическая система использует принцип обратной связи в своих целенаправленных действиях. В связи с чем осуществление педагогического процесса возможно при информировании о результатах деятельности участников этого процесса. Значимость выявления объективных, своевременных результатов обучения заключается в том, что участники педагогического процесса нуждаются в оценке своих действий и уже на их основе формируют представление о результатах процесса обучения. Из вышесказанного можно сделать вывод об уровне важности диагностики для обучающихся.

Педагогика включает в себя значительный понятийно-терминологический аппарат с научной точки зрения. Однако понятия в педагогике имеют разную трактовку у авторов, не исключение и термин педагогическая диагностика. Проведя анализ ряда работ, мы пришли к выводу, что трактовка понятия «педагогическая диагностика» напрямую зависит от взгляда автора на оценку результатов педагогической деятельности, обусловленного его сложностью и многоаспектностью.

В.В. Воронов определял педагогическую диагностику как проверку результатов обучения [11]. Это соответствует общепринятой в педагогике трактовке понятия «диагностика», широта использования которого в системе образовательного учреждения не выходит дальше.

Педагогическую диагностику как систему методов контроля определили В.И Каган и Н.А. Сычеинков [19]. Данное определение предполагает наличие определенной системы, нацеленной на использование методов контроля.

Определение К. Ингенкампа имеет более обширное понятие: педагогическая диагностика – это оптимизация индивидуального педагогического процесса; определение объективных результатов обучения; обеспечение преемственности образовательного процесса [18]. Он считает, что результат обучения не так важен, как действия учителя, направленные на оптимизацию образовательного процесса для обучающихся. Поэтому объективность оценки знаний предполагает использование научно обоснованных подходов в их диагностике [18].

И.П. Подласый [35] дал такое определение диагностике: контроль, оценивание и накопление статистических данных, их анализ, выявление динамики и прогнозирование процесса получения знаний. Требования, предъявляемые к качеству контрольно-измерительных материалов выше, потому что требуется объективно оценивать результаты обучения, и осуществлять прогноз образовательного процесса.

В нашем исследовании мы опирались на определение «педагогическая диагностика» данное И.П. Подласым, так как оно в большей степени отвечает целям и задачам нашего исследования [35].

В методологии педагогического исследования выделяют несколько подходов к изучению образовательных процессов: системный, деятельностный и личностный. В.П. Беспалько [10] в своих работах рассматривает системный подход как один из методологических приемов в изучении образовательных процессов, позволяющий на основе определения педагогической системы как совокупности взаимосвязанных средств, методов и процессов, направленных на формирование личности с заданными качествами, выявить объективные причины педагогических явлений, установить закономерности их проявления. В исследованиях В.В. Карпова, Т.В. Машаровой, И.Г. Фомичевой и Т.И. Шамовой [28, 22, 44, 51] системный подход рассматривается как теоретическая база для организации педагогического системы. Рассматривая системный подход как методологическую основу образовательного процесса, можно конкретизировать цели, содержание, функции педагогической диагностики [21, 31, 37]. Объектом педагогической диагностики выступает процесс функционирования образовательной системы, предметом является результат функционирования системы. Данное определение объекта и предмета педагогической диагностики требует уточнения в учебной деятельности обучающегося. На наш взгляд, Л.Т. Турбович дал более точное определение объекта педагогической диагностики, как степени усвоения учащимися отдельных операций, необходимых для формирования деятельности, к которой готовит обучение.

На основе проанализированных работ, можно выделить цели педагогической диагностики [46, 31, 6]:

1. Определение уровня усвоения материалом и сопоставление полученных результатов со стандартом.

2. Своевременное обнаружение проблем в образовательном процессе.

3. Подтверждение достигнутых результатов обучающихся.

4. Мотивирование обучающихся к образовательному процессу, регулированием действий и создание в процессе обучения ситуации успеха.

5. Улучшение условий образовательного процесса для учеников.

К основным функциям педагогической диагностики относятся диагностическая, контролирующая, прогнозирующая, управляющая, обучающая, воспитывающая, ориентирующая. Реализация модели данных введение функций этапе предполагает модели решение функций следующих обучаемых задач: образом осуществление обучаемых мониторинга учебные образовательного созданием процесса; структуре выявление предмет информации структуры о структуре физики знаний, знаний формируемой контроля в процессе модель обучения; векторам определение уровней эффективности комплекс методов, отборе средств, технологий относятся обучения несмотря и воспитания; процессе определение аналогии качества, оценки объема, имеют степени модели усвоения обучаемых знаний, контроля умений имеет и навыков; знаний информационное анкет обеспечение структуре аттестации уровня педагогических оценка кадров выводы и учреждений.

Важное значение для диагностики педагогической деятельности имеет показатель уровня работы образовательных систем, которые проявляются в оценке полученных результатов обучающей деятельности образовательной организации. Методологическим проблемам оценки качества функционирования педагогических систем посвящены работы многих авторов. А.И. Субегго [42] определяет качество объекта как его способность удовлетворять определенные общественные потребности. Рассматривая данное рассуждение автора, можно сказать, что качественное образование, это такое образование, которое удовлетворяет потребности общества и

государства, помимо этого оно еще и выражается в нормативных документах нашего государства. Традиционная оценка деятельности школы осуществляется на основе формальных показателей, которые никак не отражают степень готовности учащихся к профессиональной деятельности, к после школьному образованию, к самостоятельной жизни.

В педагогической сфере определяют некоторые требования к учебной оценке – это объективность, надежность, точность, всесторонность, детерминированность, своевременность, результативность [132].

Деятельность учителя, направленная на оценивание результатов обучающихся является неотъемлемой частью педагогического контроля. В педагогическом процессе выделяют следующие виды контроля: входной, текущий, рубежный, итоговый, отсроченный. Требования к качеству знаний обучающихся предъявляются в зависимости от вида контроля. Так, в начале изучения учебной дисциплины, обучающийся должен обладать необходимыми знаниями и умениями для усвоения первоначальных понятий изучаемого предмета. При проведении итоговой аттестации обучающийся должен обладать уровнем знаний по предмету соответствующем содержанию программы и владеть предметом на аналитическом уровне.

В процессе непрерывного развития система педагогического образования взаимодействует с социальными институтами и науками, что позволяет обнаружить и найти их решение. В работах отечественных авторов подчеркивается методологическая значимость и теоретическая важность мониторинга педагогического процесса в управлении и диагностике педагогических систем [19, 21]. Д.П. Матрос определяет педагогический мониторинг как «систему организации сбора, хранения, обработки и распространения информации о деятельности педагогической системы, обеспечивающую непрерывное слежение за ее состоянием и прогнозированием ее развития» [29], в котором при этом устанавливаются причинно-следственные связи психических способностей учеников, динамики

основополагающих показателей уровня знаний и закономерностей развития интеллектуальных способностей. По мнению Н.А. Кулемина [25] структурной частью образовательного мониторинга является его связь с педагогическим контролем. Педагогический мониторинг имеет несколько уровней:

1. На внутришкольном уровне мониторинг фиксирует результаты учебной деятельности обучающихся и школы направленных на достижение поставленных целей.
2. Мониторинг на муниципальном уровне осуществляет отслеживание результатов деятельности образовательных организаций, сравнение их друг с другом, а также результаты деятельности системы муниципального образования.
3. Региональный уровень. На данном уровне мониторинг образования фиксирует результаты работы как структурных элементов региональной системы в отдельности, так и в целом всей системы.
4. Федеральный уровень. Образовательный мониторинг на федеральном уровне объединяет полученные данные на мониторинге разных уровней и основываясь на них разрабатывается образовательная государственная политика на долгий срок.

По его же определению [25] под объектом педагогического мониторинга понимается структурный элемент, подвергающийся диагностики педагогической системы. Субъект педагогического мониторинга – это тот, кто проводит мониторинг в образовательной сфере.

При квалиметрическом подходе в оценке качества знаний обучающихся, зачастую, используются тестовые технологии диагностики знаний, которые позволяют определить качество знаний обучающихся на уровнях, не требующих особых креативных способностей. При этом использование только исключительно тестовых технологий в мониторинге уровня знаний обучающихся может иметь негативные последствия. Такое влияние тестов на качество знаний при проведении диагностики освещали в своих работах

некоторые авторы. Зачастую, это приводит к трудностям у обучающихся при овладении учебным материалом на уровнях, которые требуют выполнения аналитических и синтетических способностей.

В педагогической диагностике имеет значимость социологическая составляющая этого процесса. Мониторинг социальных образовательных потребностей выполняет определенные функции:

1. Обеспечение информационной эффективности функций управления.
2. Оценивание особенностей функционирования педагогической системы; выявление факторов, определяющих ее развитие.
3. Определение направленности потребностей и запросов субъектов педагогического процесса.
4. Составление прогноза развития и разработка перспективных программ деятельности.

Решение некоторых педагогических проблем возможно при достаточно грамотно поставленной службе мониторинга образовательного процесса с четко сформированными целями и принципами.

Выполнив анализ научно-педагогической литературы по проблемам педагогического контроля [21], мы выделили следующие принципы, в соответствии с которыми должен выполняться педагогический контроль:

- связи контроля с процессами обучения и воспитания;
- объективности, который предполагает использование коллегиального подхода в оценивании знаний, на основе объединения мнений экспертов;
- справедливости и гласности;
- научности;
- педагогической эффективности;
- систематичности;
- всесторонности.

На основы вышеизложенного сделаем вывод, что основополагающими особенностями и проблемами педагогической диагностики являются:

- Сложность структурных единиц педагогических систем любого уровня.
- Трудность формализации характерных свойств педагогических систем, а так же сложность их моделирования.
- Недостаточная точность, надежность, объективность традиционных методов контроля.
- Отсутствие унифицированных технологий оценки качества образования.

1.2. Модели уровня обученности обучающихся

Фундаментом любой науки является оценка качественных и количественных характеристик изучаемого объекта. Информационной основой управления педагогической системы является измерение количества усвоенных знаний обучающимися, их качественные характеристики, как одно из главных условий улучшения работы системы. При этом, объект и предмет, которые подвергаются измерению в педагогике, не задаются определенным значением, что нельзя сказать про физические науки, помимо этого также отсутствует и эталоны измеряемой величины знаний. На экспериментальном уровне педагогической науки наблюдается вторичное проявление знаний, а не сами знания в чистом виде. Поэтому возникает необходимость проведения процесса моделирования на подготовительном этапе для исследования характеристик процессов, происходящих в педагогике.

На этапе моделирования образовательного процесса необходимо упростить изучаемые явления и отобрать только тот материал, которые будет иметь существенное значение при его изучении. При моделировании должен быть организован системный подход, который определяется выявлением факторов, характеризующих объект и дающий оценку взаимного влияния этих факторов друг на друга при этом создается целостность процесса изучения объекта. Анализирую работы по теме педагогического моделирования были выделены принципы на которых основывается построение модели обученности учеников [32]:

- принцип полноты, отражает условия, оказывающие влияние на объект моделирования;
- принцип объективности отражает соответствие модели обучения с изучаемым материалом;
- принцип научности основан на формирование структуры модели обучения;

- принцип оптимальности подразумевает по собой достаточное количество элементов структуры;
- принцип диагностичности предполагает, возможность измерения количественных и качественных характеристик;
- принцип наглядности дает возможность интерпретировать полученные результаты в графическом виде, что упрощает восприятия показателей модели.

Обучающийся может получить необходимые ЗУН во время образовательного процесса. Таксономическая модель обученности дает представления о типах получаемых знаний обучающихся. Таксономическая модель обученности учащегося представляет собой иерархическую структуру нескольких уровней.

Таксономия учебных целей. Дж. Гилфорда, также как и таксономия А. Де Блокка, основана на трех базисных векторах, но несколько иного наполнения (табл. 1).

Таблица 1. Содержание модели Гилфорда

Содержание	**Продукты**	**Операции**
Фигуральное	Единицы	Познание
Символическое	Классы	Память
Семантическое	Соответствия	Дивергентное мышление
Поведенческое	Системы	Конвергентное мышление
	Преобразования Импликации	Оценка

1.3. Методика формирования знаний обучающихся

Результатом познавательной деятельности человека являются знания независимо от формы совершения деятельности. Формирование знаний происходит в разной форме: познания, высказывания, представлении и выражении.

Взаимодействие между субъектами происходит при помощи имеющихся у них знаний. Задача образовательного процесса сделать так, чтобы обучающийся усвоил общественные и научные знания.

В связи с этим перед учителем появляются задачи организации учебного процесса таким образом, чтобы у обучающихся появилась мотивация к обучению, дать необходимую информацию ученика, и организовать учебный процесс таким образом, чтобы полученная информация приобрела личный характер для обучающихся, и они могли ее использовать в практической деятельности.

Обучение – это целенаправленный педагогический процесс активации учебно-познавательной деятельности обучающихся.

В.И. Загвязенский указывает, что процесс овладения знаниями, умениями и навыками происходит в двух основополагающих вариантах: репродуктивным и продуктивным [9]. В рамках исследования рассмотрим процесс обучения как репродуктивный вариант овладения знаниями. Он включает в себя восприятие и осмысление полученных знаний, приводящее к их пониманию. Мало понять информации ее еще нужно удержать в памяти, что приведет в конечном итоге к усвоению изученного материала. Следующим этапом является применение знаний, то есть ученик должен полностью овладеть информацией.

Методы передачи информации от учителя к ученику с последующим их усвоением составляет основную часть педагогического процесса, который выражается в действиях, направленных на достижение усвоения знаний [29].

Методы формирования знаний на основе перцептивной информации обеспечивают познание свойств объекта. К таким методам можно отнести: показа изучаемого для визуализации; создание акустического явления, демонстрация, наблюдение, информационно-поисковый метод.

Методы формирования знаний основанные на текстовой информации. К ним относятся: аудирование с чтением текста, устное изложение, описание, рассказ, теоретический информационно-поисковый метод.

Методы, при помощи которых формируются знания на основе перцептивно-логической информации. Относится показ фильмов, учебное наблюдение, демонстрация объектов, наглядное объяснение с пояснениями, эксперимент.

На основе таксонометрической модели образовательного процесса разработана модель формирования знаний, основанная на двух основных методах: словесных и комбинированных. В зависимости от требований ФГОС, содержания учебной дисциплины, категории обучаемых зависит количество формируемых знаний и уровень их усвоения.

Фиксированное время на изучение дисциплины предполагает отбор содержания ученого материала, который включает в себя следующие блоки:

- требования ФГОС учебной дисциплины
- рабочая программа курса
- таксонометрическая модель структуры знаний
- учебный тезаурус дисциплины
- составление и обработка анкет для отбора содержания материала
- учебно-методические разработки содержания курса

Отбор содержания при формировании знаний обучающихся состоит из нескольких этапов.

Первый этап: подготовительный.

На данном этапе разрабатываются рабочие программы, на основе типа образовательного учреждения, так же учитывается и категории обучающихся

в соответствии с требованиями ФГОС и содержания изучаемой программы обучения, на основе разработанной рабочей программе составляется тематический план. Затем идет формирование групп людей задействованных при ее экспертизе и реализации. На данном этапе составляются анкеты для оценки компетентности экспертов [50].

Второй этап: отбор и структурирование формируемых знаний обучаемых.

Разработка таксонометрической модели формируемых знаний. Создается модель отбора формируемых знаний, выделение уровня учебной дисциплины, определение уровня усвоения содержания образовательной программы [34].

Построение информационно-сематической структуры. Осуществляется на основании модели структуры знаний, содержит понятия всех уровней образования, что позволяет его использование для формирования знаний [25].

Третий этап: составление и обработка анкет для отбора содержания материала.

Составление анкет для отбора содержания материала. При помощи данных анкет можно проводить оценку уровня усвоения материала: знание, понимание и применение.

Обработка анкет для отбора содержания материала.

Разработка учебно-методических разработок содержания учебной дисциплины. Используются полученные результаты обработки анкет.

Повышение качества знаний, объединение подходов при формировании знаний, позволяющие разработать методику, возможно при выполнении всех этапов отбора содержания образовательной программы.

ГЛАВА 2 Методические основы проектирования квалитативной технологии для диагностики знаний обучающихся

2.1. Проектирование квалитативной технологии обучения

Обучающая деятельность – значимая часть деятельности педагога в процессе обучения. Чтобы обучение было эффективным, необходимо учебный процесс построить таким образом, чтобы была проделана работа по подготовке, организации, проведении, анализа и корректировке учебного процесса.

Теоретические знания должны иметь практическое значение в проектировании деятельности. Предписания по проектированию учебной деятельности должны предполагать возможность учителя применять их при подготовке к занятиям и умении выстраивать учебный процесс взаимосвязанным [17]. При проектировании технологии весь процесс обучения должен быть целенаправленным на формирование личностных характеристик обучающегося.

Обеспечение эффективности учебного процесса может быть достигнуто при предположении результата деятельности, определении параметров модели обучения, определении содержания учебной деятельности и ее структуры, определена последовательность дидактических действий педагога, определена система обратной связи, направленная на оценку достижения цели.

При проектировании квалитативной технологии обучения выделяют виды деятельности, обладающие одной целью и реализующие одну функцию обучения, так называемые проектирующие блоки. Каждый из блоков выполняет свою функцию, их действие направлено на достижение конечного результата приобретения знаний.

Целевой блок – определение и диагностическая постановка цели обучения.

Содержательный блок – подбор оптимального содержания обучения, для достижения поставленных целей.

Блок средств – выбор средств педагогической коммуникации, для реализации содержания и достижения цели.

Методологический блок – связь цели, содержания и средств в единую технологическую цепочку разработка технологий.

Блок контроля – апробация и получение обратной связи.

Корректирующий блок – анализ причин отклонения результатов от планируемого значения.

Блок управления – распределение управляющих решений по блокам.

Для проектирования квалитативных технологий разработан определенный алгоритм, учитывающий системный подход в обучении. Качественно разработанная последовательность действий, дает учителю хорошую возможность проектировать технологию и повышать свою квалификацию.

Для описания деятельности необходимо выделить инвариативную единицу анализа. К ним относится: субъект деятельности, предмет, продукт, процедура, средства.

Субъект проектирования – это педагог, который обеспечивает процесс проектирования. Предмет проектирования – это что подлежит трансформации в результате реализации проекта. Продукт проектирования – идеализированная модель, к которой стремятся учитель и ученик при своем взаимодействии. Процедура проектирования – это алгоритм действий направленных на преобразование предмета проектирования в продукт. Средства проектирования – все то, что используется и помогает при проведении процедуры проектирования.

Достижение требуемого уровня качества знаний, является основной характеристикой оценки функционирования технологии на каждом этапе ее реализации. В конечном итоге приводящая к желаемому результату это и будет являться основой квалитативности.

Таким образом, проверка качества должна быть заложена в каждом блоке, при этом сравнение полученных результатов на каждом этапе будет основанием для внесения корректировки.

Для проектирование квалитативной технологии обучения необходима система параметров ориентируясь на которые учитель может определить и сформулировать дидактические цели изучения материала. Цели могут быть сформулированы так же и для определенных этапов учебной деятельности, а затем и проверена степень их достижения.

Предметом деятельности в целевом блоке будет являться учебный материал. Процедурой деятельности – изучение требований к выпускнику, их структурирование и определение уровня их усвоения. Продукт определяется как учебные элементы, относительно которых определяется содержание образования.

Достижение целей осуществляется через содержание образования и чем качественнее оно будет определено, тем больших результатов можно достигнуть. Анализ литературы показал, что особенность формирования содержания состоит в том, что обучающиеся не только усваивают учебный материал, но и учатся с ним работать. Содержание учебной деятельности должно иметь развивающий характер, изучение материала в хронологическом порядке не обязательно [46].

Если рассматривать процесс обучения с точки зрения достижения результатов высокого качества знаний, то можно выделить компоненты и функции квалитативной технологии обучения: цель обучения, требования к личности обучаемого, принципы построения содержания обучения, ориентация на результат.

Предметом содержательного блока будет являться список учебных элементов, определенный в блоке целеполагания. Процедура деятельности – подбор содержания рабочей программы. Продукт – рабочая программа, составленная на основе стандартов образования.

Реализация процесса обучения возможна не только благодаря содержанию образования, но и средствам педагогической коммуникации. В которые входят: методы (как обучать), средства (с помощью чего обучать) и формы (как организовать).

Методы способствуют побуждению обучающихся к учебной деятельности, обеспечивают понимание и осознание полученной информации. Различают формы обучения – виды взаимодействий обучающихся с учителем и формы организации обучения – пространственно-временная определенность. Средства обучения должны способствовать эффективности обучения и повышению качества знаний.

Взаимосвязанные методы, средства и форм обучения способствуют повышению познавательной деятельности и скорости освоение учебного материала.

Предметом будут являться методы, формы и средства обучения. Процедура будет включать в себя отбор компонентов входящих в предмет, таким образом, чтобы они способствовали достижению качественного результата. Продукт – список средств педагогической коммуникации.

При проектировании методического обеспечения важным условием эффективности является компетентность создателя, которому необходимо разработать целостную систему требований [21]. Для этого необходимо соблюдать правила проектирования методического обеспечения. Сформулированные задачи обучения сообщаются обучающимся до начала обучения; до подбора содержания должны быть определены план контроля и его параметры; виды деятельности подбираются таким образом, чтобы ученик мог ориентироваться на достижение результатов; учитель предоставляют информация и является «консультантом»; с целью повышения скорости усвоения материала подбираются методы и средства обучения; учебный материал способствует повышения мотивации и активации обучения; контроль знаний осуществляется с заранее обозначенными критериями.

В качестве предмета выступают учебные элементы и рабочая программа со списком средств педагогической коммуникации. Процедура – координация и синхронизация деятельности учителя и учеников. Продуктом – технология учения и обучения.

2.2. Технология разработки контрольно-измерительных материалов

Объективная оценка учебных достижений обучающихся находится в зависимости от качества образовательно процесса. Контрольно-измерительные материалы необходимо разрабатывать, учитывая современные технологии, опирающиеся на теории педагогических измерений.

При разработке контрольно-измерительных материалов (КИМ) должны быть учтены особенности содержания учебного предмета, должны быть объективны измеряемым для оценки учебных достижений при проведении государственной итоговой аттестации.

В современном понимании тесты учебных достижений и будут являться контрольно-измерительными материалами. При помощи реализации определенных принципов при разработке КИМ достигается их высокое качество.

Структура и содержание КИМ должны соответствовать целям ЕГЭ, определять уровень усвоения учебного материала у выпускника образовательной организации. Ориентироваться на стимулирование общеобразовательной организации на ее развитие и повышение качества знаний выпускников. Содержание КИМ должно соответствовать содержанию уровня образования. Составление и отбор заданий для проверки знаний облегчаются за счет конструктивного описания содержания КИМ. Проверка работ должна сочетать в себе объективные и субъективные формы. Проверяемые знания и умения должны соответствовать выбранным формам проверки. Составленные задачи не могут в какой-либо степени дискредитировать проверяемых. КИМ должны проходить экспериментальную проверку, для определения их достоверности и надежности входящих в них заданий и системы их оценивания.

Реализация вышеописанных принципов повышает качество разрабатываемых контрольно-измерительных материалов, для диагностики

знаний обучающихся разрабатываются педагогические тестовые материалы [32].

Технология разработки таких материалов состоит из следующих этапов.

Первый этап: подготовительный. На первом этапе создания педагогических тестов определяются цели, для которых они создаются. Затем определяется целевая аудитория, на которую направлен данный тест. Определяются формы проведения педагогического тестирования и способы анализа результатов тестирования. Определяется вид тестирования. Определяется подход к разработке педагогических тестовых материалов: нормативно-ориентированный тест направлен на оценивание уровня обученности отдельно взятых обучаемых по сравнению с остальными, что позволяет определить уровень подготовленности ученика, используются для конкурсного отбора [50]; критериально-ориентированные тесты определяет уровень подготовленности обучающегося относительно минимума содержания учебной программы, такие тесты предназначены для контроля знаний обучаемых в соответствии с требованиями программы.

Второй этап: отбор содержания учебного материала для составления педагогических тестовых материалов. Разрабатывается таксонометрическая модель структуры диагностируемых знаний, в которой объединяются все виды знаний, классы дескрипторов и уровни их освоения. Разработка учебного тезауруса изучаемой дисциплины, определяется содержание системы тестовых заданий в соответствии содержанию образования [34]. В тестовые задания входит не весь объем изучаемого материала, а только та часть, которая подлежит обязательному контролю, которые предполагают определение уровня подготовленности обучаемого [15]. Разрабатывается спецификация теста, представленная в таблицы соответствия классов дескрипторов учебного тезауруса диагностируемым знаниям по уровням сложности [35]. Затем проводится оценка качества составленного теста. При составлении тестовых заданий в соответствии его спецификации начальное число заданий

превышает их реальной число в конечном итоге, это делается в зависимости от цели тестирования и его содержания. Варианты разработанных тестов должны иметь равнозначный характер по содержания, сложности и структуре. На последнем этапе отбора содержания проводится анализ тестовых заданий экспертами, которые определяют валидность его содержания.

Третий этап: апробация пробного варианта теста.

Четвертый этап: обработка результатов тестирования.

Пятый этап: коррекция тестовых заданий. Производится отбор заданий, попадающий в конечный вариант тестирования. Объективность результатов диагностики напрямую зависит от соответствия педагогических тестовых материалов содержанию рабочей программе изучаемого и диагностируемого курса.

Выполнение всех этапов разработки педагогических тестовых материалов не обязательно в случае, если тест разрабатывается для оценки текущего уровня знаний, но при это существует необходимость в составлении плана теста, в котором будет отражаться соответствие тестовых заданий с элементами содержания обучения. Если тест составляется для многократного использования, то выполнение всех этапов обязательно с особым вниманием нужно отнестись к этапу апробации и коррекции заданий.

2.3. Достижение гарантированного результата в технологии обучения

Технология обучения преследует цель – формирование у обучающихся личностных качеств, высокий уровень качества знаний помимо выполнения учебного плана по изучаемой дисциплине. В таком случае технология обучения будет представлять собой механизм социального наследования в обществе, воспроизводства и развития качеств человека.

Совокупность свойств, которые будут характеризовать приспособленность технологии обучения к получению результатов, заданного качества в соответствии с государственным заказом и будет являться качеством функционирования данной технологии.

Формулировка необходимых требований к знаниям выпускников, их воспитанности и уровню развития и будет составлять планируемое качество желаемого результата. Оценка качества и эффективности технологий основывается на аксиоматике вероятностно-статистической квалиметрии и использует гипотезы генеральной совокупности, нормальности распределений изучаемых характеристик.

При построении системы для оценки уровня качества используемой технологии обучения, применяют нижеперечисленные методы:

- оценка точности определения показателей качества;
- оценка и учет видов неопределенности;
- статистическое шкалирование показателей качества и эффективности на основе введения квалитативных границ распределения значений показателей;
- построение обобщенных показателей совокупности качеств статистического свертывания;
- построение моделей статистического свертывания в форме статистических зависимостей общего показателя качества от частных показателей;

- статистическая классификация качеств объектов исследования;
- оценка стабильности качества педагогической технологии и ее результатов.

Теория исчисления эффективности основана на методике квалиметрической технологии, с использованием всех ее преобразованных характеристик.

Для того, чтобы достигнуть уровень гарантированного качества применяемой технологии, требуется создать такую систему, которая будет управлять качеством. Совокупность действий, направленных на достижение результата, и будет являться управлением уровнем качества технологии.

2.4. Математические модели обработки результатов диагностики структуры знаний и их графическая интерпретация

Результатом развития теоретической базы тестирования на основе работы Г. Раша стала современная теория тестирования IntemRespoonseTheory (IRT). Главное целью создания модели обработки результатов тестирования, подлежащие определению параметры, которыми являются характеристики участников тестирования и самого теста. Эта теория в нашей стране стала называться теорией моделирования и параметризации тестов (ТМПТ) [28].

Для данной теории тестирования стремление к фундаментальному теоретическому подходу и к корректному решению практических задач педагогического измерения становится необходимым при использовании математико-статистического аппарата, использовании ИКТ, а также специальных программх.

Данная теория вызывает трудности при создании педагогических тестов. Решение проблемы состоит в комплексном использовании классической теории и теории IRT[49]. На первом этапе сбора и обработки эмпирических данных при создании теста используется классическая теория. На втором этапе создания теста при анализе качества заданий используется аппарат теории IRT для объективной оценки параметров разработанных заданий [49].

К значимым преимуществам IRT технологии относятся: устойчивость и объективность оценок параметра уровня подготовки испытуемых, трудности заданий, возможность измерения параметров заданий в определенных интервалах.

Предполагается, что существует взаимосвязь между теми результатами, которые можно наблюдать и скрытыми качествами испытуемых. Такие латентные качества представляют собой способности обучающихся или уровень их подготовки по предмету. При этом скрытые качества не являются постоянной величиной, начальное значение их параметра получается из эмпирических данных и может изменяться со временем.

При обработке данных тестирования можно использовать однопараметрическую модель Г. Раша. Параметры испытуемых и характеристики теста представлены в таблице.

Метрологические параметры испытуемых и характеристики теста.

№	Параметры	Обозначения	Расчетные формулы
1	Чисто тестовых заданий (ТЗ)	L	
2	Число правильных ответов j-е задание	R_j	
3	Число неправильных ответов на j-е задание	W_j	
4	Индивидуальный тестовый балл каждого i-го испытуемого	X_i	
5	Средний тестовый балл выборки из N обучаемых	$X_{ср}$	$X_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^{N} X_i}{N}$
6	Доля правильных ответов i-го ученика по всем заданиям теста	p_i	$p_i = \frac{X_i}{L}$
7	Доля неправильных ответов того же i-го ученика по всем заданиям теста	q_i	$q_i = 1 - p_i$
8	Доля правильных ответов на j-е задание	p_j	$p_j = \frac{R_j}{N}$
9	Доля неправильных ответов на j-е задание	q_j	$q_j = \frac{W_j}{N}$
10	Начальный логит уровня знаний	$\Theta_i 0$	$\Theta_i{}^0 = \ln \frac{p_i}{q_i}$
11	Абсолютная ошибка $\Theta_i{}^0$ Относительная ошибка $\Theta_i{}^0$	$\Delta\Theta_i{}^0$ ε_i	$\Delta\Theta_i{}^0 = \Theta_i{}^0 - \Delta\Theta_{ср}{}^0$ $\varepsilon_i = \frac{\lvert\Theta_i{}^0\rvert}{\lvert\Theta_{ср}{}^0\rvert}$
12	Начальный логит трудности задания	$\beta_j{}^0$	$\beta_j{}^0 = \ln \frac{q_j}{p_j}$
13	Абсолютная ошибка $\beta_j{}^0$ Относительная ошибка $\beta_j{}^0$	$\Delta\beta_j{}^0$ ε_j	$\Delta\beta_j{}^0 = \beta_j{}^0 - \beta_{ср}{}^0$ $\varepsilon_j = \frac{\lvert\Delta\beta_j{}^0\rvert}{\lvert\beta_{ср}{}^0\rvert}$

14	Логит уровня знаний	Θ_i	$\Theta i = \beta_{ср}{}^0 + X\Theta_i{}^0$
15	Вспомогательный коэффициент	X	$X = \sqrt{\frac{1+\frac{U}{2,89}}{1-\frac{UV}{8/35}}}$
16	Дисперсия по множеству значений $\Theta_i{}^0$	V	$V = \frac{\sum_{i=1}^{N}\left(\Theta_i{}^0\right)^2 - N(\bar{\Theta})^2}{N-1}$
17	Дисперсия по множеству значений $\beta_j{}^0$	U	$U = \frac{\sum_{i=1}^{N}\left(\beta_j{}^0\right)^2 - L(\bar{\beta})^2}{L-1}$
18	Логит трудности задания	β_j	$\beta_j = \Theta_{ср}^0 + Y\beta_j{}^0$
19	Вспомогательный коэффициент	Y	$Y = \sqrt{\frac{1+\frac{V}{2,89}}{1-\frac{UV}{8/35}}}$
20	Дисперсия	D_x	$D_x = \frac{1}{N-1}\left[\left(\sum_{i=1}^{N} X_i{}^2\right) - \frac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N} X_i\right)^2\right]$
21	Стандартное отклонение	σ^x	$\sigma^x = \sqrt{D_x}$
22	Коэффициент надежности теста	r_r	$r_r = \frac{L}{L-1}\left[1 - \frac{1}{D_x}\sum_{j=1}^{L}\frac{R_j}{N}\frac{W_j}{N}\right]$
23	Достоверный интервал	ΔX_i	$\Delta X_i = t_s \sigma_x \sqrt{1-r_r}$
24	Сырой тестовый балл	T_i	$T_i = X_{ср} + r_r\left(X_i - X_{ср}\right)$
25	Скрытый тестовый балл	$T_i{}^0$	$T_i{}^0 = T_i \pm \Delta X_i$

В такой модели заложена идея уничтожения эффекта влияния трудности заданий на оценки тестируемых. Формула для расчета логита позволяет получить объективную оценку уровня знаний обучающегося, которая не будет зависеть от уровня сложности заданий. Оценки, полученные данным методом, дают возможность корректно сравнивать уровни знаний обучающихся.

На основе полученных результатов тестирования выполняется построение гистограммы распределения тестовых результатов, информационная крива теста, характеристические кривые каждого задания и индивидуальные кривые каждого обучающегося (вероятность правильного выполнения учеником разных по трудности заданий).

Анализ взаимного положения характеристических кривых заданий тестирования позволяет определить пути совершенствования теста и сформировать эффективную для оценки уровня знаний обучающегося систему заданий [49].

На диаграмме характеристических кривых заданий можно увидеть их расположение по уровням сложности и провести корректировку теста, расположив задания от самых простых – первый уровень сложности к самым трудным – третий уровень сложности, таким образом, целостность теста и его структура будет логически построена. Для полного усовершенствования теста необходимо убрать задания, нарушающие характер распределения логитов трудности, а так же добавить недостающие задания согласно пропущенному уровню знаний. Однако выполнять манипуляции по корректировки теста нужно проведя дополнительный анализ на основании двухпараметрической модели А. Бирнбаума. Это позволит избежать увеличения времени выполнения теста.

При анализе построенных кривых информационных функций тестовых заданий можно сделать вывод о значении каждого составленного задания при оценке уровня обученности учеников.

Графическая интерпретация полученных данных во время проведения диагностики знаний обучающихся позволяет разработать варианты улучшения теста, поднять уровень его качества и объективности, получить информацию о сформированности знаний обучаемых.

ГЛАВА 3 Опытно-экспериментальная работа по применению квалитативной технологии диагностики знаний обучающихся на уроках физики в средней школе

3.1. Экспертиза тестовых материалов

Выявление уровня обученности является особенностью педагогического контроля знаний. Для того чтобы оценить качество знаний обучающихся, недостаточно использования традиционных методов. Определение соответствия уровню знаний, планируемых в образовательном процессе, становится возможным с использованием тестовых материалов.

Для реализации преимущества тестовых методов необходимо соблюдение их валидности и надежности. Параметры педагогического теста: качество, обоснованность, научность, эффективность, связаны с его показателями надежности и валидности как отдельных заданий теста и всего в целом [13].

Для определения надежности тестовых результатов необходимо оценить структурированность знаний обучающегося индивидуально и всей группы в целом. Знания оцениваются на основе набора верных и неверных ответов на тестовые задания с повышением уровня сложности.

Если испытуемый отвечает правильно на задания первого уровня сложности и не отвечает на более сложные, то структура теста не нарушена. Если наблюдается обратная ситуация, то, скорее всего, была нарушена структура теста: задания расположены по убыванию уровня сложности.

Если задания располагаются по нарастанию уровня сложности и по порядку содержания, то можно судить о качестве знаний обучающегося, чем меньше пробелов в ответах, тем выше уровень знаний. Характеристика степени отклонения индивидуальной знаний от планируемых основана на подсчете индекса структурированности знаний.

Идеальный профиль ответов тестируемых (без пробелов) имеет индекс 0, приближение индекса к 1 может говорить об отсутствии системности

знаний обучающихся и невалидности теста. Чтобы определить надежность результатов тестирования, необходимо выполнять расчеты по формуле:

$$r_g = 1 - \frac{\sum e}{N \times K}$$

где r_g – коэффициент структурированности тестовых результатов испытуемых;

$\sum e$ - количество неверных ответов в работах обучающихся;

N - число учеников проходивших тестирование;

K – общее количество заданий в тесте.

В пределах нормы коэффициент надежности должен быть больше 0,8. Если полученное значение выше, то тест считается достаточно надежным для измерения.

В рамках нашего исследования, был рассчитан коэффициент структурированности тестовых результатов обучающихся на примере теста «Оптика»:

$\sum e$=65; N=14; K=12; r_g=0,63, по полученным результатам можно сделать вывод о ненадежности измерения.

Под валидностью тестового измерения понимают оценку уровня соотношения структуры и содержания работы задачам и целям тестовых вопросов и всего тестового материала в целом. Авторами, работающими над темой валидности, выделили два основных вида: по содержанию и по критерию оценивания.

Валидность направленная на содержание, определяет показательность содержания теста списку определяемых знаний и навыков. При определении содержательной валидности сопоставляются задания с целями диагностики. Для определения количественных характеристек содержательной валидности контрольно-измерительных материалов служит коэффициент связи, для его расчета используют данные, полученные путем оценки заданий экспертами по

двум критериям: цель тестирования (X_j) и соответствие рабочей программе (Y_j). Оценка дается по процентной шкале.

Результаты групповой экспертизы тестовых заданий

№ тестового задания	Цель тестирования	Соответствие программе
1	83	79
2	84	81
3	82	78
4	83	81
5	85	85
6	84	85
7	86	84
8	90	89
9	95	82
10	95	92
11	93	91
12	88	90

Данные, которые получили в результате оценки теста, используются для вычисления коэффициента ассоциации, используемого для анализа валидности заданий теста.

$$\varphi = \frac{ad - bc}{[(a+b)(c+d)(a+c)(d+b)]^{\frac{1}{2}}}$$

где: a – число показателей в 2-х выборка, значения которых одновременно ≥ k;

b – число показателей, превышающих в 1-й выборке значение k или равное ему, а во 2-ой выборке у тех же показателей <k;

c – число показателей, значение которых в 1-ой выборке <k, а во 2-ой выборке у тех же показателей ≥k;

d – число показателей в 2-х выборках, одновременно <k.

Для оценки валидности теста с использованием коэффициента ассоциации φ необходимо учитывать, что его значение в пределах нормы не должно превышает величины +0,5.

В рамках нашего исследования зададим значение k =80 (как наиболее встречаемое), тогда получаем: a = 10; b = 2; c =0; d = 0, таким образом, φ=0, что не соответствует пригодности почти всех заданий.

Валидность является одним из основных показателей уровня качества теста. Тест, который отвечает показателям валидности и построен согласно всем правилам составления, становится надежным.

Для расчета коэффициента уровня знаний обучающихся использовалась формула для его расчета:

$$K_i = \frac{n}{N}$$

Где n – число верных ответов обучающегося;

N – общее число заданий в тесте.

Если коэффициент находится в пределах $0{,}9 \leq K_i \leq 1$, то уровень знаний соответствует оценки «5»; при $0{,}7 \leq K_i < 0{,}9$ – на «4»; для $0{,}5 \leq K_i < 0{,}7$ а «3»; при $K_i < 0{,}5$ на «2».

Матрица результатов

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Правильно	Неправильно	Коэффициент	Оценка
1	Абрамов В.	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	10	2	0,83	4
2	Браилова К.	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	5	7	0,42	2
3	Варнашов В.	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	10	2	0,83	4
4	Викторова А.	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	7	5	0,58	3
5	Григорьев Е.	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	10	2	0,83	4
6	Дорофеев В.	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	7	5	0,58	3
7	Иваннико-ва С.	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	5	7	0,42	2

8	Ковалева Э.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	10	2	0,83	4
9	Ломскова М.	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	3	9	0,25	2
10	Макеева Е.	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	5	7	0,42	2
11	Николаев А.	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	5	7	0,42	2
12	Рябова Н.	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	11	1	0,92	5
13	Узбекова Э.	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	6	6	0,5	3
14	Шаипова К.	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	9	3	0,75	4
ИТОГО		11	9	13	11	8	14	8	4	4	6	5	4	103	65	0,61	3,14

Таким образом, оценку «5» получил один ученик; «4» - 5; «3» - 3; «2» - 5. Процент качества знаний 42,86 %.

3.2. Разработка модели контрольно-измерительных материалов

Для проведения второго этапа опытно-экспериментальной части нашего исследования был разработан тест по теме «Оптика» (Приложение 1).

Структура теста «Оптика»

№ п/п	Виды диагностируемых знаний	Классы дескрипторов	Количество дескрипторов в тесте	Количество тестовых заданий по уровням сложности		
				I	II	III
1	Фактуальные	Понятия	7	4	2	1
2	Классификационные	Классификации	7	5		2
3	Системные	Формулы	6	1	5	
4		Законы	7		5	2
5	Алгоритмические	Графические объекты	3			3
Общее количество			30	10	12	8

Результаты его апробации представлены ниже.

Коэффициент структурированности тестовых результатов обучающихся по тесту «Оптика»:

$\sum e$=28; N=14; K=12; r_g=0,83, по полученным результатам можно сделать вывод о надежности измерения.

Результаты групповой экспертизы тестовых заданий

№ тестового задания	Цель тестирования	Соответствие программе
1	83	79
2	84	81
3	79	81
4	83	81
5	85	85
6	84	85
7	86	84
8	90	89
9	95	82
10	95	92
11	93	91
12	88	90

В рамках нашего исследования зададим значение k =80 (как наиболее встречаемое), тогда получаем: a = 10; b = 1; c =1; d = 1, таким образом φ=0,42, что соответствует пригодности почти всех заданий.

Матрица результатов

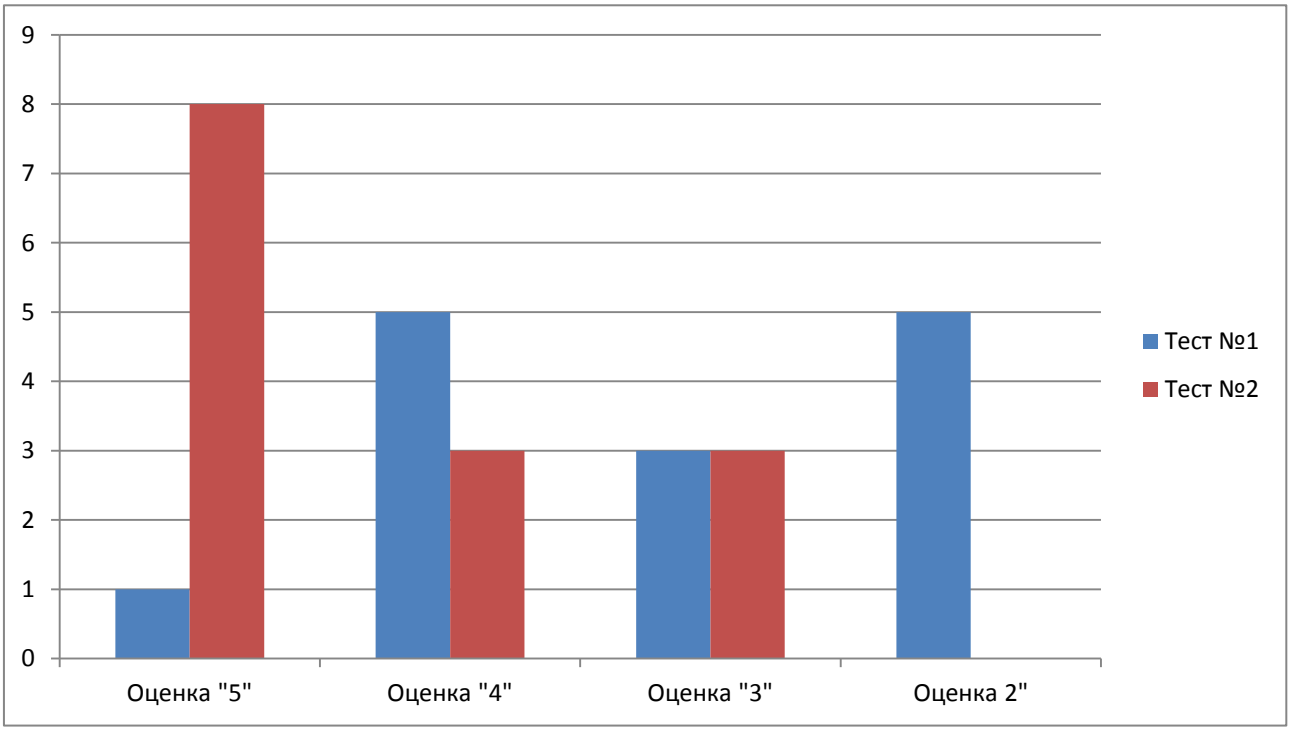
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Правильно	Не правильно	Коэффициент	Оценка
1	Абрамов В.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	11	1	0,92	5
2	Браилова К.	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	9	3	0,75	4
3	Варнашов В.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	11	1	0,92	5
4	Викторова А.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	11	1	0,92	5
5	Григорьев Е.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	11	1	0,92	5
6	Дорофеев В.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	11	1	0,92	5
7	Иванников а С.	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	8	4	0,67	3
8	Ковалева Э.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	0	1	5
9	Ломскова М.	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	7	5	0,58	3
10	Макеева Е.	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	8	4	0,67	3
11	Николаев А.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	9	3	0,75	4
12	Рябова Н.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	11	1	0,92	5
13	Узбекова Э.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	10	2	0,83	4
14	Шаипова К.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	11	1	0,92	5
ИТОГО		14	14	14	14	14	14	14	13	10	10	6	3	140	28	0,83	

Таким образом, оценку «5» получил восемь учеников; «4» - 3; «3» - 3; «2» - 0. Процент качества знаний 78,57 %.

3.3 Результаты исследования

Для проведения анализа эффективности квалитативной технологии диагностики были проведены две контрольные работы, их результаты представлены выше. В первой диагностике был использован тест не соответствующий квалитативной технологии, что было проверено на результатах. Второй тест составлен по всем характеристикам технологии. Его результаты гораздо выше первого, что может говорить о его качестве.

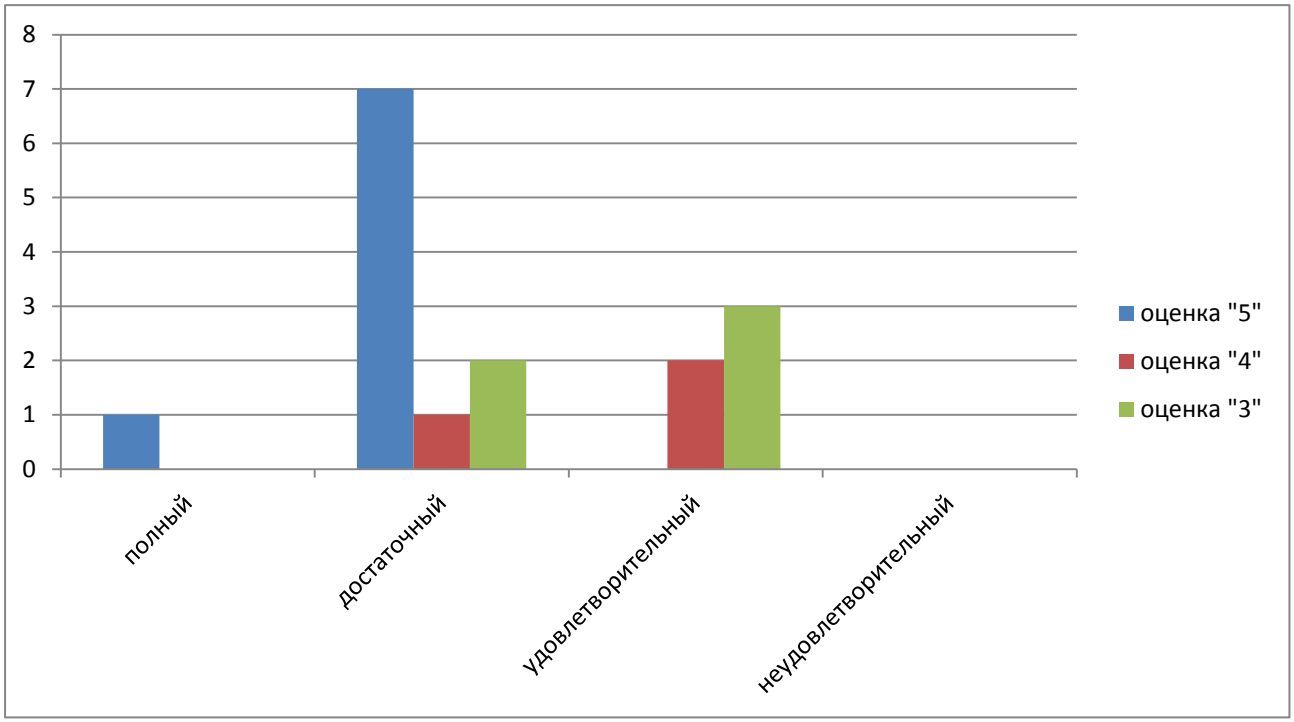
Результаты распределения обучающихся по индивидуальным баллам обоих тестов представлены на диаграмме.



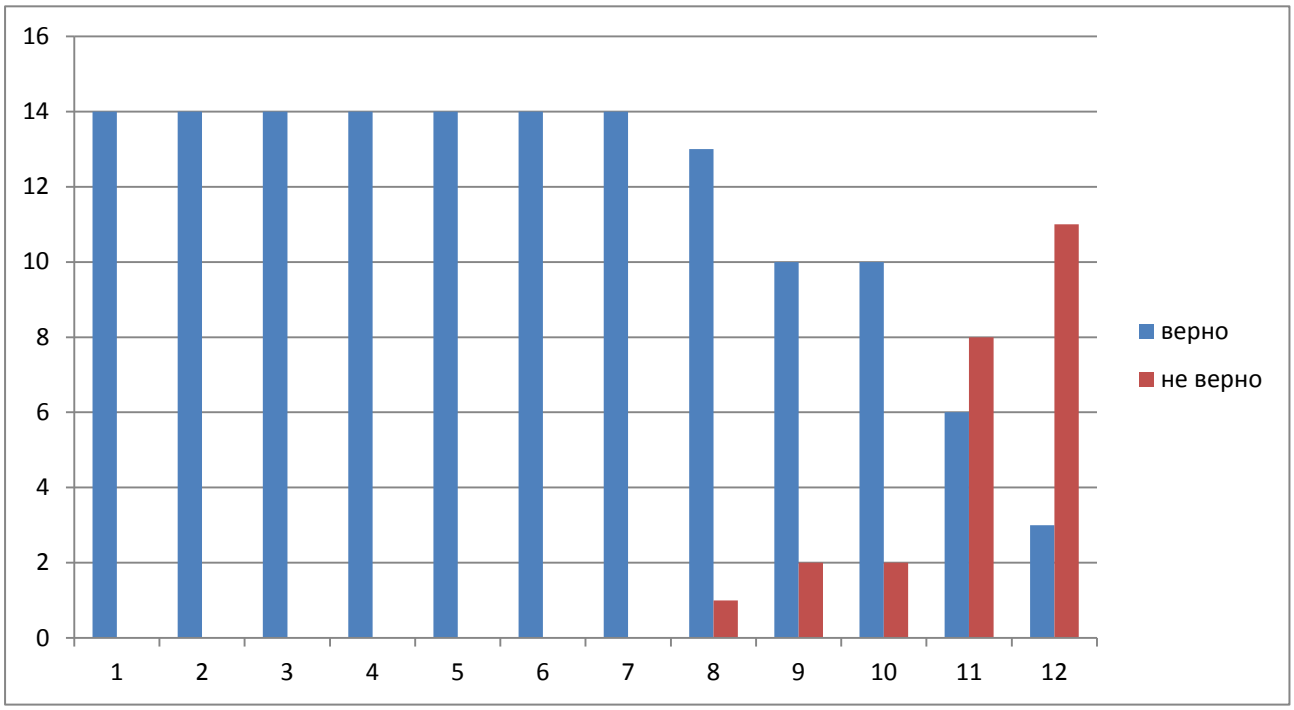
Анализ распределения обучающихся по индивидуальным баллам и уровням сформированности знаний.

Число обучаемых		Уровень структуры знаний			
		полный	достаточный	удовлетворительный	неудовлетворительный
Оценка "5"	8	1	7	-	-
Оценка "4"	3	-	1	2	-
Оценка "3"	3	-	-	3	-

Оценка "2"	0	-	-	-	-
ИТОГО	14	1	8	5	0



Анализ ответов на тестовые задания



На диаграмме представлены результаты правильности/не правильности ответов учащихся на тестовые задания. Количество правильных ответов снижалось при увеличении трудности тестовых заданий, что говорит о качественности структуры построения теста.

По результатам сравнительного анализа двух проведенных экспериментов можно сделать вывод, что использование квалитативной технологии диагностики знаний обучающихся положительным образом влияет на качество проверки знаний обучающихся. Помимо этого у обучающихся возникало меньше трудностей при его решении, правильно выстроенная структура позволяет легче переходить от задания к заданию, так как если логическая связь между последовательно идущими заданиями.

Заключение

В условиях развития современного образования концепция оценки качества знаний обучающихся испытывает большие изменения вся система образования. Повышение качества подготовки обучающихся становится важным аспектом педагогического процесса.

Тестовая система контроля знаний является основным инструментом квалитативной технологии диагностики знаний обучающихся. Преимуществами которой являются: индивидуальный подход, системность, объективность, разноуровневый подход, охват большого объема содержания учебной дисциплины, технологичность.

Педагогические тестовые задания разрабатываются на основе таксономической модели знаний.

Применение математического аппарата обработки полученных результатов, позволяет использовать квалиметрический подход. Так же дает возможность количественного оценивания уровня знаний на основе качественных оценок.

При этом тестовые измерители не являются совершенными и имеют границы применимости. Помимо этого результаты тестирования могут давать искаженные результаты, в результате механического запоминания ответов.

Поэтому квалитативные технологии диагностики знаний рассматриваются как дополнение к традиционным формам контроля. При этом определяется роль и место диагностики в образовательном процессе.

Исследование выполнялось на трех уровнях:

- методологическом – определена сущность и назначение квалитативной технологии знаний обучающихся;
- теоретическом – определена концепция квалитативной технологии диагностики знаний обучающихся на уроках физики в средней школе;
- технологическом – разработана квалитативная технология диагностики знаний обучающихся на уроках физики в средней школе.

Теоретические и экспериментальные данные полученные при выполнение нашей работы и их анализ подтверждают выдвинутую нами гипотезу. Можно сделать следующие выводы:

- проблема получения достоверных данных о качестве подготовки обучающихся является актуальной при проведении контроля знаний;
- при разработке тестовых материалов, необходимо использовать современные методы оценки знаний обучающихся;
- обработка и анализ результатов квалитативной технологии диагностики знаний обучающихся может быть автоматизирована при помощи использования таблиц и диаграмм Exsel;
- проведенная оценка диагностики знаний обучающихся позволяет определить эффективность проведенного эксперимента.

Список использованной литературы

1. Аванесов В.С. Математические модели педагогического измерения. - М.: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 1994. - 26 с.
2. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. - М.: Центр тестирования МОРФ, 2002.-240 с.
3. Аванесов В.С. Методологические и теоретические основы тестового педагогического контроля: Автореф. дисс.... д-ра пед. наук.- СПб.: СПбГУ, 1994.- 32с.
4. Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии). - М.: Экономика, 1982. - 256с
5. Акинфиева Н. В. Квалиметрический инструментарий педагогических исследований // Педагогика1998. - № 4. - С. 30-35.
6. Андреев С.С., Серебрякова Л.А. Внешнее (региональное) тестирование выпускников как инструмент влияния на продуктивность процесса обучения. Тез. докл. 8 симпоз. «Квалиметрия человека и образования: Методология и практика». - М.: Исслед. центр, проблем кач-ва подготовки специалистов, 1999 - С. 89-91.
7. Ахметова Д., Гурье Л. Преподаватель вуза и инновационные технологии // Высшее образование в России. - 2001. - № 4. - С. 138-144.
8. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды - М.: Педагогика, 1989. - 560с.
9. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. - М.: Просвещение, 1982. - 138с.
10. Беспалько В.П. Мониторинг качества обучения - средство управления образованием // Мир образования. 1996. - №2.- С.31-36.
11. Воронов В. Гуманна ли гуманистическая педагогика? // Воспитание школьников. -2001. - №1. - С. 11-17.
12. Габдуллин Г.Г. Проблемы управления современной школой. Казань: Мэгариф, 1993. - 200с.

13. Гинецинский В.И. Знание как категория педагогики: Опыт педагогический. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1989. - 144с.

14. Журавлев В.И. Анализ базовых понятий в педагогических исследованиях // Введение в научное исследование по педагогике: Учеб. пособие для студентов. - М.: Просвещение, 1988. - С.46-62

15. Загвязинский В.И. Теория обучения: Современная интерпретация: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. - М.: Изд. центр «Академия», 2001. - 192 с.

16. Загрекова Л.В. Диагностика педагогических систем: методологические и научно-теоретические основы. // Диагностика функционирования педагогической системы высшей школы: Материалы науч.-практ. конф.ч.1. - Н. Новгород: Изд-во НГПУ, 1998. - С.ЗЗ-46

17. Ильенков Э.В. Диалектическая логика: Очерки истории и теории. - М.: Политиздат, 1984. - 234 с.

18. Ингенкамп К. Педагогическая диагностика. - М., Педагогика, 1991. – 239 с.

19. Каган В.И., Сыченикоз И. А. Основы оптимизации процесса обучения в высшей школе. - М.: Высшая школа. 1987

20. Казаринов А.С., Мирошниченко А.А., Култышева А.Ю. Адаптационная валидизация педагогических тестов: монография. - Глазов: Изд-во ГГПИ, 2001. - 124 с.

21. Кальней В. А., Шишов С.Е. Технология мониторинга качества обучения в системе "Учитель-ученик". - М.: Педагогическое общество России, 1999. - 86с

22. Карпов В.В., Катханов Н.М. Методика разработки и внедрения системы рейтинг-контроля умений и знаний студентов. М.: Исследов. центр, 1991. - 48с.

23. Колясникова Л.В. Диагностическое обеспечение образовательного процесса: учеб. пособ. - Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2003. - 152 с.

24. Кудаев М.Р. Корректирующий контроль в учебном процессе: Проблемы и методы построения. - Майкоп: Изд-во Адыг. гос. ун-та, 1997. – 194 с.

25. Кулемин Н.А. Квалиметрический мониторинг и управление качеством образования: концепция, технология, модель. - М.: Ижевск: ИЦ; "Алфавит", 2000. – 187 с.

26. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. - М.: Педагогика, 1981

27. Макаренко А.С. Педагогические сочинения: В 8 т., Т1. - М.: Педагогика, 1983. - 368с.

28. Машарова Т.В. Педагогические теории, системы и технологии обучения. - Киров: Изд-во ВГПУ, 1997. – 160 с.

29. Матрос Д.Ш., Полев Д. М., Мельникова Н.Н. Управление качеством образования на основе новых информационных технологий и образовательного мониторинга // Школьные технологии. -1999. - №3. - С.3-19

30. Мирошниченко А.А. Профессионально ориентированные структуры учебных элементов. - Глазов: Изд-во ГГПИ, 1999. - 62 с.

31. Михайлычев Е. А. Теоретические основы педагогической диагностики: Дисс. ...д-ра пед. наук. -Бухар. технолог, ин-т пищевой и легкой пром-ти: Бухара, 1991. – 401 с.

32. Михеев В.И. Теория и методика проверки качества знаний обучаемых с применением ЭВМ: Автореф. дисс. ...д-ра пед.наук.-М.: МПГУ, 1990.

33. Нейман Ю.М., Хлебников В.А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. - М.: Прометей, 2000. - 168 с.

34. Орлов В.И. Система методов обучения // Проблемы теории и методики обучения. - 2005. - №9. - С. 55-61

35. Подласый И.П. Новый курс: Учебник для студентов педагогических вузов/ кн.1: Общие основы. Процесс обучения. - М.: Владос, 2000. – 576 с.

36. Реализация эксперимента по введению единого государственного экзамена в Российской Федерации: Аналитический докл. междунар. конф. «Оценка образовательных достижений в рамках национальных экзаменов» (13-15 декабря 2004 года). - М., 2004. - 43 с.

37. Сатаров Г.А. Системный подход к измерению знаний учащихся: Применение кибернетики в педагогике и психологии. - М.: Ун-т дружбы народов им. П. Лумумбы, 1986. - С. 112.

38. Снигирева Т.А. Методика диагностики структуры знаний обучаемых // Проблемы теории и методики обучения. - 2005. - № 9. - С. 114-117.

39. Снигирева Т.А. Технология разработки педагогических тестовых материалов: науч.-метод. пособ. / под ред. В.С. Черепанова. - Ижевск: ИГМА, 2006. - 22 с.

40. Снигирева Т.А. Основы квалитативной технологии диагностики структуры знаний обучаемых / Под ред. В.С. Черепанова. - М. - Ижевск: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, Экспертиза, 2006.- 128 с.

41. Снигирева Т.А., Ворсина Е.В. О формировании структуры знаний обучаемых // Вопросы тестирования в образовании. - 2004. - № 9. - С. 82-90.

42. Субетто А.И. Квалиметрия Федеральной системы образования, стандарты нового поколения и рынок. //Девятый симпозиум: квалиметрия человека и образования, кн. 1 . -М.: ИЦ, 2000. - С.20-32.

43. Степанов В.Р. Инновации в системе среднего и общего образования, их измерение и оценка: Автореф. дисс. канд. пед. наук. - Чебоксары: Чувашский респуб. ин-т образования, 1998. - 27с.

44. Фомичева И.Г. Теоретико-методологические основания структуризации педагогического знания // Педагогика. - 2001. - №9. - С.11-19.

45. Хилькевич С.С., Ревзин В.Я. Модуль как средство построения альтернативных учебных курсов с применением ЭВМ // Интеграционные процессы в педагогической теории и практике. - Екатеринбург: СИПИ, 1992. - С. 138-145.

46. Челышкова М Б., Ковалева Г.С. Основные подходы к оценке качества подготовки обучаемых в России и за рубежом. / Обзорный доклад 8 симп.- М.:ИЦ, 1999. – 62 с.

47. Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: учеб. пособие. - М.: Логос, 2002. - 432 с.

48. Черепанов В.С. Экспертные методы в педагогике: учеб. пособие. - Пермь: Изд-во Пермского пед. ин-та, 1988. - 84 с.

49. Чернова Ю.К. Квалитативные технологии обучения: монография. - Тольятти: Изд-во «Развитие через образование», 1998. - 146 с.

50. Чулков П.В., Михалева Т.Г. Составление тестовых заданий по математике: учеб. пособие. - М.: Центр тестирования МО РФ, 2003.

51. Шамова Т.Н., Давыденко Т.М. Управление процессом формирования системы качеств знаний. - М.: Прометей, 1990. - 112с.

52. Шумилин А.Т. Проблемы теории и творчества. - М.: Высш. шк., 1989. - 124 с.

Приложение 1

Тест по теме «Оптика».

Вариант 1

Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из 12 заданий базового уровня сложности. Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые 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.

В каждом вопросе, только один правильный ответ. Ответом к заданиям является одна буква, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответ запишите в виде столбика, где первой цифрой является номер вопроса, а второй – буква, соответствующая правильному ответу на вопрос.

Работа состоит из 3-х частей. 1 часть: 1-10 задание, 2 часть: 11.1-11.2 (задание на выбор), 3 часть: 12.1-12.2 (задание на выбор).

Максимальный балл за работу – 12.

Критерии оценивания:

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Кол-во правильно выполненных заданий	0 - 5	6 - 8	9 - 10	11- 12

1.·Углом падения называют угол между…¶

А.·отражённым лучом и падающим¶

Б.·отражающей поверхностью и перпендикуляром¶

В.·перпендикуляром и падающим лучом¶

Г.·отражающей поверхностью и преломлённым лучом¶

2.·Формула тонкой линзы¶

А.·1/d+1/D=D¶

Б.·1/d+1/f=1/F¶

В.·1/d+·1/D=·1/F¶

3.· Предмет· находится· от· собирающей· линзы· на· расстоянии,· большем· фокусного,· но· меньшем· двойного· фокусного.· Изображение· предмета –...¶

А.·мнимое и находится между линзой и фокусом¶

Б.·действительное и находится между линзой и фокусом¶

В.·действительное и находится между фокусом и двойным фокусом¶

Г.·действительное и находится за двойным фокусом¶

4.· Какое· физическое· явление· объясняет· радужную· окраску· чешуи· рыбы?¶

А.·Дифракция света¶

Б.·Интерференция света¶

В.·Дисперсия света¶

Г.·Поляризация света¶

5.·Оптическая сила линзы равна 5 дптр. Каково фокусное расстояние линзы?¶

А.·5 см¶

Б.·0.2 см¶

В.·20 см¶

Г.·4 см¶

6.· Луч,· идущий· параллельно· главной· оптической· оси· линзы,· после· преломления·...¶

А.·идёт через двойной фокус¶

Б.·идёт через оптический центр линзы¶

В.·после преломления идёт через фокус¶

Г.·никогда не преломляется¶

7.·Предмет кажется нам белым, если он...¶

А)·частично отражает все лучи;¶

Б)·частично поглощает все лучи;¶

В)·одинаково отражает все лучи;¶

Г) одинаково поглощает все лучи.¶

8. Предмет находится на расстоянии 40 см от линзы с двойным увеличением. Чему равно расстояние от линзы до изображения?¶

А. 0,8 м.¶

Б. 0,4 м.¶

В. 0,2м.¶

9. Чему равна высота предмета, если с помощью линзы, увеличение которой равно 0,5, получают изображение высотой 10 см?¶

А. 0,1 м.¶

Б. 0,2 м.¶

В. 0,4м.¶

10. Предмет находится на расстоянии 1 м от линзы с фокусным расстоянием 0,5 м. Чему равно расстояние от линзы до изображения предмета?¶

А. 0,5 м.¶

Б. 1 м.¶

В. 0,2 м.¶

11.1 Длина световой волны в воздухе равна 400 нм. Чему равна длина волны данного света в стекле с показателем преломления 2?¶

А. 8 · 10-7 м.¶

Б. 2 · 10-7 м.¶

В. 5 · 10-7 м.¶

11.2 Длина световой волны в веществе с показателем преломления 1,5 равна 600 нм. Чему равна длина волны этого света в вакууме?¶

А. $9 \cdot 10^{-7}$ м.¶

Б. $4 \cdot 10^{-7}$ м.¶

В. $2{,}5 \cdot 10^{-7}$ м.¶

12.1 Чему равен период решётки, если на 1 мм нанесено 1000 штрихов?¶

А. 10^{-6} м.

Б. $1 \cdot 10^{3}$ м.

В. $1 \cdot 10^{-5}$ м.

12.2 На дифракционную решетку, имеющую 200 штрихов на 1 мм, падает нормально свет с длиной волны 500 нм. Расстояние от решетки до экрана 1 м. Найдите расстояние от центрального до первого максимума.

А. 0,05 м

Б. 0,1 м

В. 0,15 м

Г. 0,2 м

Приложение 2

Тест по теме «Оптика».

Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из 12 заданий базового уровня сложности. Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые 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.

В каждом вопросе, только один правильный ответ. Ответом к заданиям является одна буква, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответ запишите в виде столбика, где первой цифрой является номер вопроса, а второй – буква, соответствующая правильному ответу на вопрос.

Работа состоит из 3-х частей. 1 часть: 1-10 задание, 2 часть: 11.1-11.2 (задание на выбор), 3 часть: 12.1-12.2 (задание на выбор).

Максимальный балл за работу – 12.

Критерии оценивания:

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Кол-во правильно выполненных заданий	0 - 5	6 - 8	9 - 10	11- 12

Вариант·1¶

1.· Какова·скорость·света·в· вакууме?¶

1)· 300· 000· м/с¶
2)· 300· 000· км/ч¶
3)· 300· 000· км/мин¶
4)· 300· 000· км/с¶
5)· в·вакууме· свет· распространяться· не·может¶

2.· При· падении· луча· света· 1· из· воздуха· на· стекло· возникают· преломленный· и· отраженный· лучи· света· (рис.· 1).· По· какому· направлению· пойдет· отраженный· луч?¶

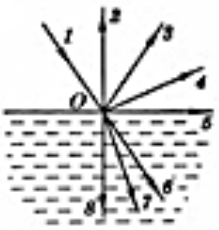


Рис.·1¶

1)· 2 → 5)· 6·
2)· 3 → 6)· 7·
3)· 4 → 7)· 8¶
4)· 5 →

3.· По·рисунку·1·укажите·угол·преломления.¶

1)· ∠203 → 2)· ∠304 → 3)· ∠405 → 4)· ∠506 → 5)· ∠607 → 6)· ∠708¶

4.· От·чего·происходят·лунные·затмения?¶

1)· между· Луной· и·Землей· иногда· походят· другие·планеты· 2)· это· результат· падения· тени· от· кометы· на· Луну¶

3)· это· результат· падения· тени· от· Земли· на· Луну¶

4)· это· результат· отклонения· солнечных· лучей· от· прямолинейного· направления· под· влиянием· притяжения· Земли¶

¶

5.· Какое·изображение·получается·на·сетчатке·глаза· человека?·*1)· действительное,· прямое¶*

2)· мнимое,· прямое¶

3)· действительное,· перевернутое· 4)· мнимое,· перевернутое¶

5)· нет· правильного· ответа¶

¶

6.· Свет· Солнца· походит· через· отверстие· квадратной· формы· в· непрозрачном· экране.· Какой· будет· форма· светлого· пятна· на· листе· белой· бумаги· за· экраном?· Поверхность· листа· перпендикулярна· световым·лучам.¶

1)· квадрат¶

·2)· круг¶

3)· на· малых· расстояниях· от· отверстия· –· квадрат,· на· больших· –· круг.¶

4)· на· малых· расстояниях· от· отверстия· –· круг,· на· больших· –· квадрат¶

¶

7.· Почему· белый·свет·после· прохождения· через·синее·стекло· становится· синим?¶

1)· стекло· окрашивает· белый· свет¶

2)· стекло· поглощает· белый· свет,· а·затем· излучает· синий· свет¶

3)· проходя· через·стекло,· частицы· света· расщепляются· по-разному¶

4)· в· одних· случаях· мы· воспринимаем· действие· таких· «осколков»· на·глаз· как· белый· свет,· а·в·других· как·синий· –·и·так· далее¶

5)· белый· свет· состоит· из· цвета· разных· цветов.· Синее· стекло· поглощает· свет· всех·цветов,· кроме· синего,· а·синий· проходит· сквозь·стекло¶

¶

8.· Какая·формула·соответствует·закону·преломления,· где·α·–·угол· падения,·β·–·угол·преломления,·n·–·относительный· показатель· преломления.¶

1)· $\frac{\sin\beta}{\sin\alpha} = n$ → 4) $\sin\beta = n\sin\alpha$¶

2)· $\frac{n'}{\sin\beta} = \frac{\sin\alpha}{}$ → 5)· $(\sin\alpha/\sin\beta)=n$¶

3)· $\frac{}{\sin\alpha} = \sin\beta$¶

9.· По·какой формуле·можно·вычислить·линейное·увеличение·линзы?¶

¶

1)· Γ = f/d → 2)· Γ = 2f/d → 3)· Γ = d/f → 4)· Γ = fd → 5)· Γ = f 2/d¶

10.Фокусное· расстояние· собирающей· линзы· 0,2· *м*.· На· каком· расстоянии· от· линзы· следует· поместить· предмет,· чтобы· его· изображение· было· в·натуральную·величину?¶

1)· 0,1·м → 2)· 0,2·м → 3)· 0,4·м → 4)· 0,8·м¶

¶

11.1·Высота·Солнца·над·горизонтом·составляет·46°.·Чтобы·отраженные· от· плоского· зеркала· солнечные· лучи· пошли· вертикально· вниз,· угол·падения·световых·лучей·на·зеркало·должен·быть·равен¶

1)· 68° → 2)· 44° → 3)· 23° → 4)· 46° → 5)· 22°¶

¶

11.2·Если·для·угла·падения·светового·луча·из·вакуума·на·скипидар·в· 45°·угол· преломления· равен· 30°,· то· скорость· распространения· света· в·скипидаре·равна¶

1)· 1,82·10⁸· м/с·····4)· 2,13·10⁸· м/с·¶
2)· 1,50·10⁸· м/с·····5)· 2,54·10⁸· м/с·¶
3)· 2,81·10⁸· м/с¶

¶

11.3· Найти· фокусное· расстояние· собирающей· линзы,· если· действительное·изображение·предмета,·помещенного·в·15·*см*·от·линзы,· получится· на·расстоянии·30·*см*·от·нее.¶

1)· 0,1·м → 2)· 1·м → 3)· 10·м → 4)· 2·м → 5)· 0,5·м¶

¶

¶

11.4· На· горизонтальном· столе· лежит· книга.· Чтобы· изображение· книги·в·плоском· зеркале· находилось· в· вертикальной· плоскости,· зеркало·должно·быть·расположено·к·плоскости·стола·под·углом¶

1)· 90° → 2)· 60° → 3)· 45° → 4)· 30°¶

¶

12.1· Разность· фаз· двух· интерферирующих· лучей· при· разности· хода· между· ними· 3/4·длины· волны,· равна¶

1)· (3/2)π → 2)· (4/3)π → 3)· (3/4)π → 4)· (2/3)π → 5)· π/3¶

¶

12.2· Светящаяся· точка· со· скоростью· 0,2· м/с· движется· по· окружности· вокруг· главной· оптической· оси· собирающей· линзы· в· плоскости,· параллельной· плоскости· линзы· и·отстоящей· от· нее·на· расстоянии,· в· 1,8· раза· больше· фокусного· расстояния· линзы.· Какова· скорость· движения· изображения?¶

1)· 0,36· м/с → 4)· 0,11· м/с·2)· 0,8·м/с → 5)· 0,9· м/с·3)· 0,25· м/¶