

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-информационных технологий

**Особенности изучения разделов «Квантовая физика» и «Атомная физика»
в классах разного профиля**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 2 курса 2321 группы
направления 44.04.01 «Педагогическое образование»
института физики

Аблаевой Любви Александровны

Научный руководитель
д.ф.-м.н., профессор

 1.06.21
подпись, дата

Т.Г. Бурова
инициалы, фамилия

Зав. кафедрой
д.ф.-м.н., профессор

 1.06.21
подпись, дата

Т.Г. Бурова
инициалы, фамилия

Саратов 2021

ВВЕДЕНИЕ

Провозглашенный в России переход на инновационный путь развития, необходимость решения актуальных задач «новой индустриализации» и импортозамещения требует опережающего развития профессионального образования. Важной тенденцией является углубление связей общего и профессионального образования. В условиях дифференциации рынка труда, в том числе по требованиям к работникам, многие общие (универсальные) компетенции, прописанные в образовательных стандартах СПО, можно сформировать только в системе общего образования, а в профессиональном образовании они могут получить дальнейшее развитие. Техника на основе квантовых явлений проникает во многие сферы человеческой деятельности. Лазерные технологии определяют уровень возможностей таких отраслей экономики, как электронное машиностроение, информационно-телекоммуникационная отрасль, автомобилестроение, атомная, космическая, авиационная и судостроительная промышленность, медицина и оборонное производство. Лазерно-оптический инструментарий является обязательным для работ в области нанотехнологий. Стремительно-развивающиеся отрасли микроэлектроники, робототехники и нанотехнологии основаны на познании окружающего микромира и формировании ключевого понятия единой картины Мира, поэтому усвоение знаний по разделам «Квантовая физика» и «Атомная физика» очень актуальны.

Актуальность выпускной квалификационной работы подтверждается тем, что работа направлена на выполнение задач по развитию практико - ориентированного образования и удовлетворению запросов обучающихся разных профильных направленностей. Использование учебно-методического комплекса, описанного в данной работе, повышает интерес к изучению разделов «Квантовая физика» и «Атомная физика», что согласуется с прогрессом техники на основе квантовой и атомной физики в мире.

В работе поставлена **цель** – на основе анализа дидактических, учебно-методических материалов разработать учебно-методический комплекс с мультимедийным сопровождением и с применением цифровых образовательных ресурсов для повышения интереса к изучению и качества усвоения материалов по разделам «Квантовая физика» и «Атомная физика».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- 1) провести анализ преподавания квантовой и атомной физики в средних и средних профессиональных образовательных учреждениях города Саратова;
- 2) провести сравнительный анализ учебников физики, используемых в образовательном процессе;
- 3) на основе дидактического принципа информационной насыщенности выявить необходимость создания дополнительного ресурсного обеспечения;
- 4) создать учебно-методический комплекс с мультимедийным сопровождением на тему «Квантовая физика» и «Атомная физика» для классов разного профиля и групп с различной профессиональной направленностью;
- 5) провести анализ эффективности внедрения комплекса.

Объектом исследования является учебно-воспитательный процесс в классах и группах различного уровня образования и профессиональной направленности. Предмет исследования является учебно-методический комплекс с мультимедийным сопровождением и с применением цифровых образовательных ресурсов по разделам «Квантовая физика» и «Атомная физика» как методическое сопровождение процесса обучения. Основная часть содержит две главы: «Теоретико-методологический анализ изучения разделов «Квантовая физика» и «Атомная физика» в классах разного профиля в средних образовательных учреждениях и в группах разной профессиональной направленности в средних профессиональных учреждениях», «Разработка учебно-методического комплекса с использованием мультимедийных и цифровых технологий по разделам «Квантовая физика» и «Атомная физика». В заключении приведены результаты проделанной работы и сделаны выводы.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В первом разделе работы представлен обзор и анализ условий изучения в учреждениях СОО и СПО рекомендованной учебной литературы по разделам «Квантовая физика» и «Атомная физика». Было установлено, что на изучение разделов «Квантовая физика» и «Атомная физика» для специальностей, где физика является профильным предметом, отводится недостаточное количество часов и в разных колледжах у одинаковых специальностей оно различно. Более наглядно сравнение часов на изучение разделов можно увидеть на рисунке 1.

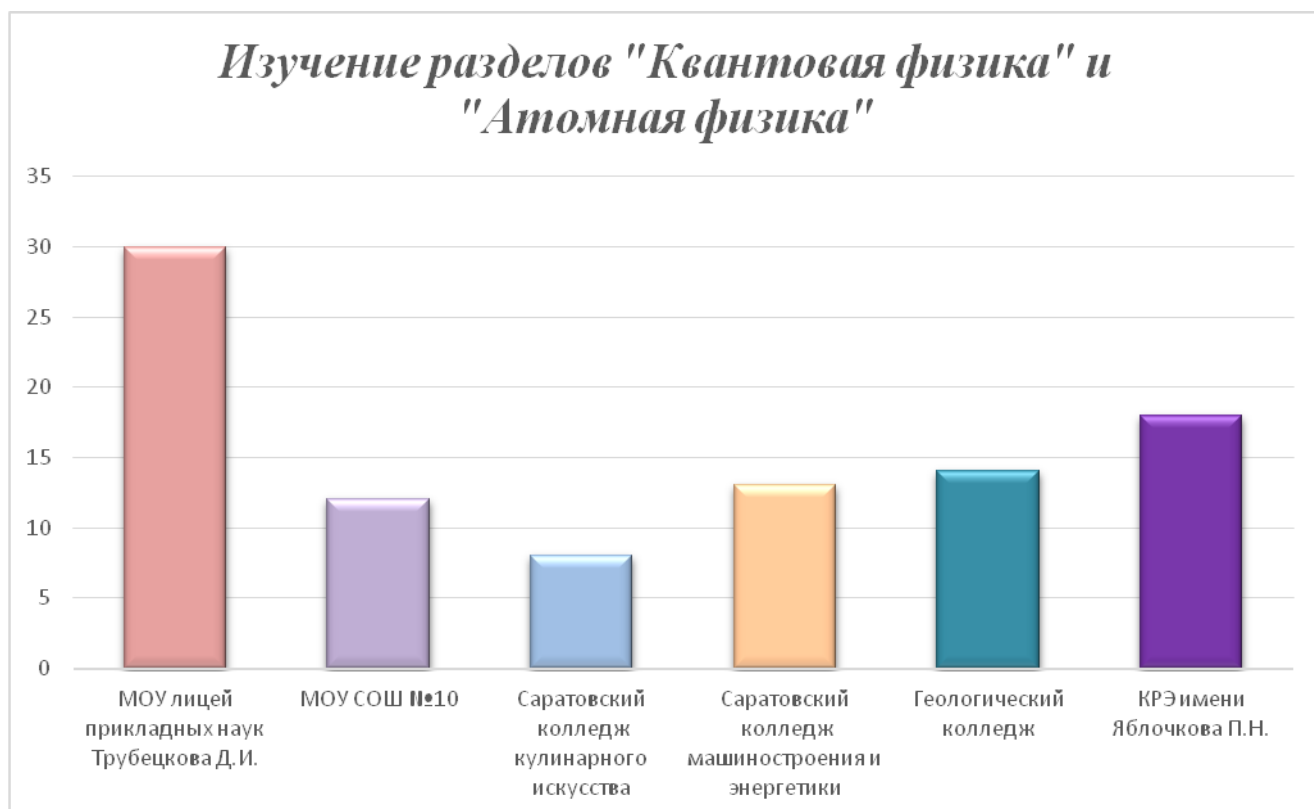


Рисунок 1 – Количество часов на изучение разделов «Квантовая физика» и «Атомная физика» в различных образовательных учреждениях

Были проведены анкетирования учителей физики и специалистов, окончивших средние специальные учреждения по физико-техническому и социально-экономическому направлениям в Саратовской области. В результате анкетирования обучающихся различных профильных классов СОШ и СПУ города Саратова было выявлено, что сложный материал разделов «Квантовая физика» и «Атомная физика» плохо усваивается обучающимися, мысленно не связан у них с реальными окружающими устройствами и не мотивирует к

творческой деятельности, к углублению знаний в этой области. По итогам проведенного анализа можно сделать вывод, что изучение разделов «Квантовая физика» и «Атомная физика» на базовом и углубленном уровнях в средних образовательных учреждениях и в средних профессиональных учреждениях, ведется без учета направленности получаемой профессии обучающегося, что приводит к низкой мотивации изучения и к его непониманию. Количество времени для изучения данных разделов в учебных программах технических специальностей в колледжах мало и не соответствует необходимому современному уровню.

Также в первом разделе проведен структурный анализ учебников согласно рекомендованным Федеральным перечнем учебников по физике на 2021-2022 год обучения, утвержденным приказом Минпросвещения России от 20.05.2020 N 254, пример анализа учебников приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Пример анализа учебников.

Класс	Учебник	Авторы	Главы и параграфы
11 б и у	Физика (базовый/ углубленный уровень) АО «Издательство «Просвещение»	Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. / Под ред. Парфентьевой Н.А.	Глава 10 Световые кванты § 69 Фотоэффект стр. 260-266 § 70* Применение фотоэффекта стр. 266-267 § 71 Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм стр. 268-272 § 72* Давление света. Химическое действие света стр. 272-275 § 73* Примеры решения задач стр. 275-278 Глава 11 Атомная физика § 74 Строение атома. Опыты Резерфорда стр. 279-284 § 75 Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору стр. 284-289 § 76* Лазеры с 289-294 § 77* Примеры решения задач с 294-298

После рассмотрения учебников на предоставленное количество дидактического материала и его структуры сделан вывод, что учебник для изучения разделов «Квантовая физика» и «Атомная физика» в 11 классах школ и в колледжах авторов Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б., Чаругина В.М. / Под ред. Парфентьевой Н.А. имеет ряд преимуществ: имеет более полное освещение тем; излагаемый материал имеет четкую разбивку по главам и темам; предназначен для базового и углубленного уровней, что позволяет

обучающимся при возникновении интереса к изучаемой теме самостоятельно воспользоваться материалом и при желании перейти на углубленный уровень изучения.

В первом разделе также содержатся теоретические сведения о принципе информационной насыщенности для анализа дидактического материала. Был произведен расчет и анализ информационной насыщенности разделов «Квантовая физика» и «Атомная физика» выбранного учебника. Расчеты информационной насыщенности предоставлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчета информационной емкости

Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин Физика 11класс учебник для общеобразовательных учреждений базовый и углубленный уровень, Москва 2019.	
§69 Фотозффект	Всего по параграфу 587
§70. Применение фотозффекта	Всего по параграфу 34
§71. Фотонь. Корпускулярно-волновой дуализм	Всего по параграфу 89
§72. Давление света. Химическое действие света	Всего по параграфу 44
§74. Строеение атома. Опыты Резерфорда	Всего по параграфу 93
§75. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору	Всего по параграфу 451
§76. Лазеры	Всего по параграфу 35

Наглядно распределение информационной емкости по параграфам приведено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Информационная емкость разделов «Квантовая физика» и «Атомная физика»

Выявлено, что в рассмотренных учебниках материал по разделам «Квантовая физика» и «Атомная физика» не имеет профессиональной

направленности, в теме применения приборов на основе квантовой физики приведенный перечень приборов недостаточно широк и актуален и также не ориентированы на профессиональные направленности классов и групп. По итогам первой главы сделан вывод, что данные проблемы возможно решить применением в процессе обучения следующих приёмов: изменением в порядке преподавания курса квантовой и атомной физики; внедрением комплекса профессионально ориентированных уроков с применением современных ИКТ; повышением компетентностей учителей физики в предметах других профильных направленностей

Во втором разделе данной работы представлено описание учебно-методического комплекса, построенного с учетом профессиональной направленности и с применением ЦОР и мультимедийного сопровождения. УМК – представляет собой открытую структурированную целостную систему учебных материалов, связанных единой педагогической методологией и обеспечивающих эффективность учебного процесса. УМК разработан на принципах: профильной и профессиональной направленностей; модульности построения, возможности совершенствования и развития; доступности и типизации программных решений; визуализации мультимедийного контента. Открытость системы УМК позволяет дополнять учебный материал, корректировать и хранить его в упорядоченном виде (по разделам, темам, уровням сложности и профильной направленности). УМК создан на основе комплексного использования разноплановых дидактических средств и позволяет вырабатывать у обучающихся навыки решения учебно-методических и профессиональных задач, формировать экспериментальные умения, применять компьютерные технологии в физическом эксперименте. При разработке материалов для контроля умений решать задачи, знаний постоянных, способности ориентироваться в единицах измерения, усвоения физических понятий, умения проведения аналогий между физическими и профессиональными терминами и явлениям, использованы сайты «LearningApps.org», «rebus1.com» и система программ MyTestXPro.

Внешний вид комплекса представлен на рисунках 3 – 4.

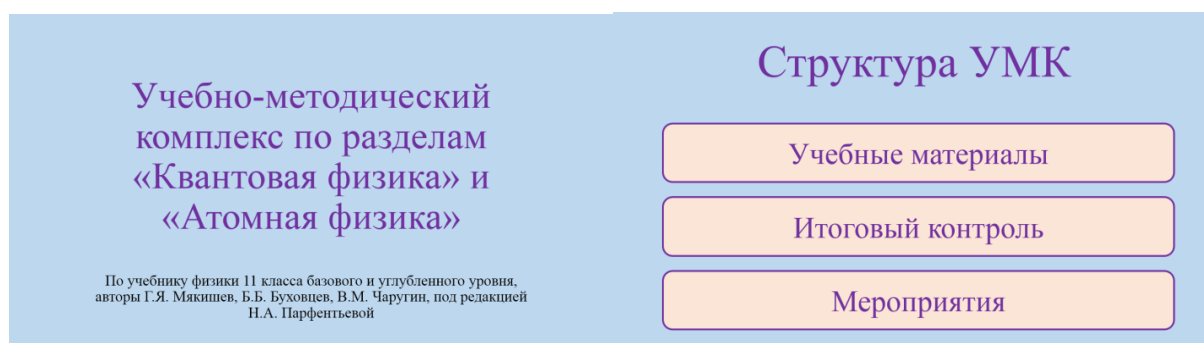


Рисунок 3 – Главная страница УМК и Структура УМК

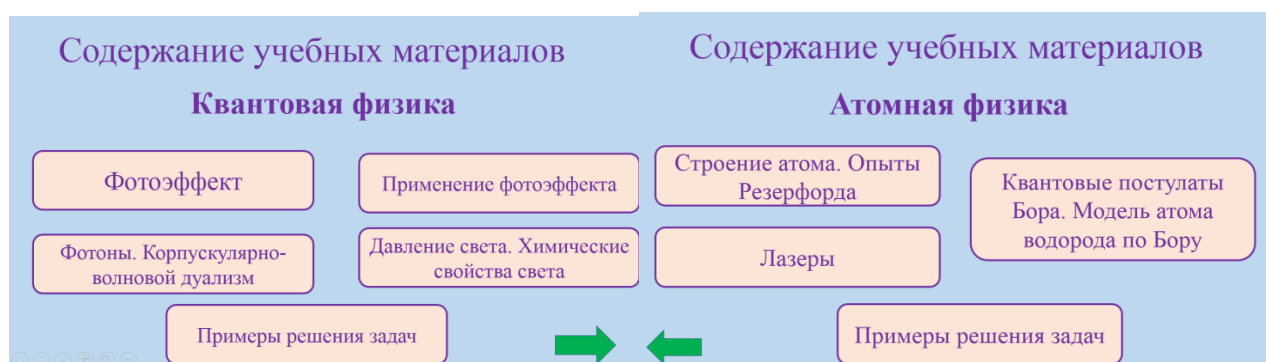


Рисунок 4 – Содержание модуля «Учебные материалы»

Модуль «Учебные материалы» включает в себя два раздела - «Квантовая физика» и «Атомная физика», разделенные на темы, которые содержат в своем составе планы-конспекты уроков, презентации к ним, иллюстрации, видеосюжеты, определения, контрольные измерительные материалы по темам. Разнообразие потребностей обучающихся, вызванное различной профильной направленностью в СОШ и различными специальностями в СПУ, обеспечивается в УМК подбором различного дополнительного материала по новейшим открытиям и практическому применению знаний в профессиональной деятельности, а также разработкой различных КИМ.

Во втором разделе также сделан анализ внедрения УМК в учебно-воспитательный процесс в учреждениях СОО и СПО города Саратова и Саратовской области. Анализ произведен в два этапа способом педагогического эксперимента с целью оценки эффективности разработанного комплекса. На первом этапе было проведено анкетирование учителей и специалистов, изучавших разделы физики традиционным способом, без учета профильной и

профессиональной направленностей на предмет их интереса к УМК и к изучению предмета. По результатам анкетирования учителей физики была составлена сводная диаграмма ответов по вопросам, представленная на рисунке 5.

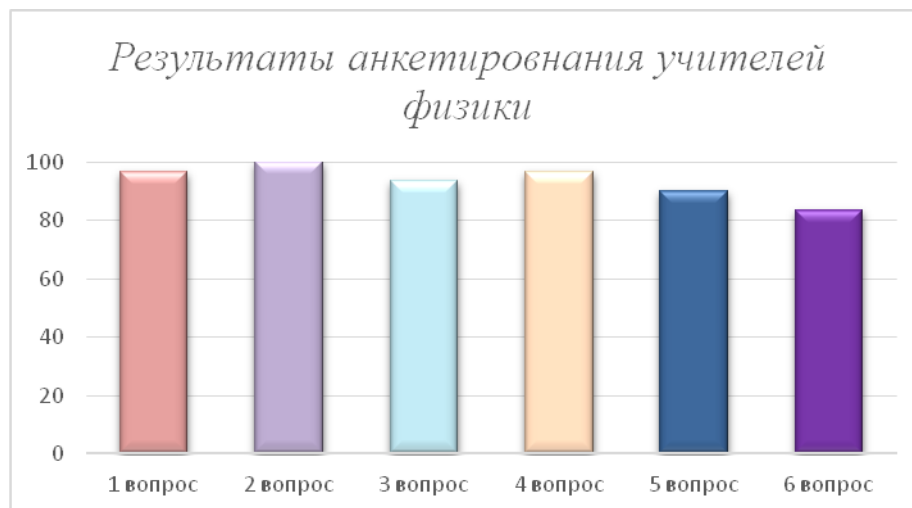


Рисунок 5 – Диаграмма оценки УМК учителями физики

Результаты проведенного опроса позволили выявить, что большинство опрошенных считает комплекс насыщенным, перспективным и наглядным для облегчения восприятия разделов «Квантовая физика» и «Атомная физика».

На втором этапе был внедрен учебный комплекс и проведен опрос обучающихся по освоению знаний и их применению в будущей учебе или профессиональной деятельности. Вопросы для анкетирования обучающихся: 1) Интересно было изучать квантовую и атомную физику с применением мультимедиа? 2) Считаете полезными для себя знания по квантовой и атомной физике? 3) Был ли полученный материал понятным и ясным? 4) Готовы участвовать в разработке презентации или индивидуального проекта по темам «Квантовая и атомная физика»? 5) Будете следить за открытиями в области квантовой и атомной физики? Будете интересоваться развитием техники на их основе? 6) Собираетесь применять полученные знания в дальнейшей учебе или профессиональной деятельности?

По результатам анкетирования обучающихся были составлены сводные диаграммы ответов по вопросам, отдельно для студентов технических

специальностей и обучающихся по нефизической направленности представлены на рисунках 6-7.

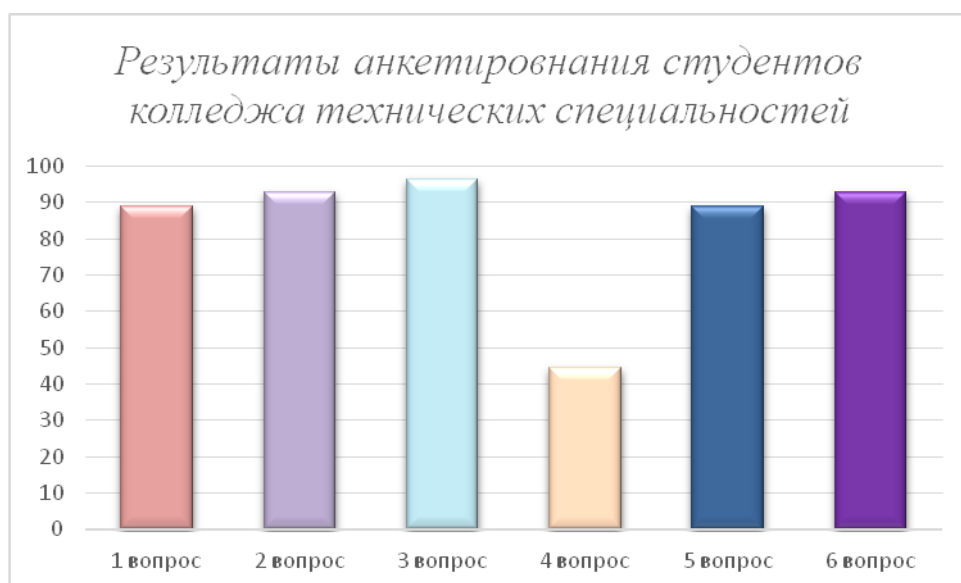


Рисунок 6 – Диаграмма оценки УМК студентами технических специальностей



Рисунок 7 – Диаграмма оценки УМК обучающимися классов не физической направленности

Также для оценки успешности создания и внедрения УМК проведен сравнительный анализ результатов анкетирования обучающихся по УМК и выпускников прошлых лет, 45 специалистов, окончивших СПУ физической направленности и 27 – нефизической. Анкетирование проводилось по трем

вопросам: 1) Было ли Вам интересно изучать квантовую и атомную физику? 2) Следили ли, Вы, за открытиями в области квантовой и атомной физики? Интересовались развитием техники на их основе? 3) Применяете ли, Вы, знания квантовой физики в своей профессиональной деятельности? Наглядная визуализация ответов на вопросы показана на рисунке 8.

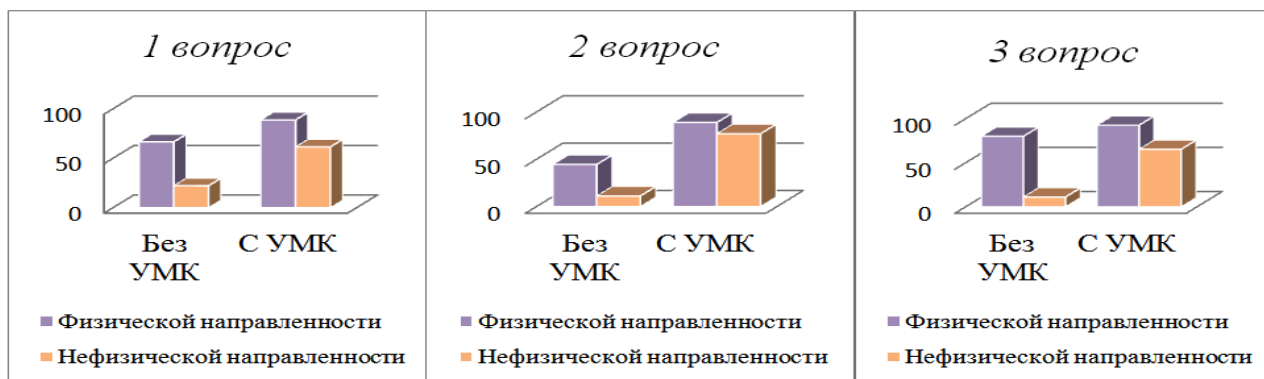


Рисунок 8 – Визуальное представление изменения интереса при изучении УМК

На основе анализа полученных данных сделаны следующие выводы: мотивация обучающихся к изучению разделов «Квантовая физика» и «Атомная физика» повысилась; появился повышенный интерес к современным открытиям; увеличилась заинтересованность в исследовательской работе в этих областях и в изучении применения технических средств на основе квантовых явлений. Особенно заметно повышение в классах нефизической направленности. Анализ результатов показал, что метод профильной и профессиональной направленности преподавания квантовой и атомной физики в классах имеет также положительную тенденцию в части эффективности развития образовательных, межпредметных и метапредметных компетенций обучающихся. Преподавателями, ознакомившимися с УМК, высказано одобрение предложенного подхода к преподаванию и применению в практической деятельности. Учителя приняли с благодарностью разработанные ЦОР и подобранные мультимедиа материалы. Они также отметили преимущества предложенного УМК в части упорядочивания и сохранности наглядного материала, необходимого для конкретного занятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание учебно-методического комплекса по разделам «Квантовая физика» и «Атомная физика» обусловлено необходимостью:

- 1) совершенствования работы преподавателя, упорядочения учебного материала и дополнения его ЦОР;
- 2) адаптации учебного материала к индивидуальным потребностям обучающихся в зависимости от профессиональной и профильной направленностей в соответствии с требованиями ФГОС,
- 3) решения проблемы повышения интереса к изучению физики.

В первом разделе работы представлен обзор и анализ условий изучения в учреждениях СОО и СПО рекомендованной учебной литературы по разделам «Квантовая физика», «Атомная физика». Также в первом разделе содержатся теоретические сведения о принципе информационной насыщенности для анализа дидактического материала. Был произведен расчет и анализ информационной емкости выбранных разделов учебника «Физика» для базового и углубленного уровней, 11 класс, авторов Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б., Чаругина В.М. / Под ред. Парфентьевой Н.А.

Во втором разделе данной работы представлено описание учебно-методического комплекса, построенного с учетом профильной направленности, с применением ЦОР и мультимедийного сопровождения. Также сделан анализ внедрения УМК в учебно-воспитательный процесс в учреждениях СОО и СПО города Саратова и Саратовской области. Анализ произведен в два этапа способом педагогического эксперимента с целью оценки эффективности разработанного комплекса. На первом этапе было проведено анкетирование учителей и специалистов, изучавших разделы физики традиционным способом, без учета профильной и профессиональной направленностей на предмет их интереса к УМК и к изучению предмета. На втором этапе был внедрен учебный комплекс и проведен опрос обучающихся по освоению знаний и их применению в будущей учебе или профессиональной деятельности.

Способ преподавания квантовой и атомной физики с учетом профессиональной и профильной направленностей может осуществляться в классах и группах, где физика изучается как на базовом уровне, так и на профильном уровне; может быть применен по другим разделам физики для учащихся 10-11-х классов и для студентов средних профессиональных учреждений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Список использованных источников содержит 35 наименований. Наиболее значимые из них:

1. Аблаева, Л.А. Методы влияния на уровень интереса к изучению квантовой физики в классах нефизической профильной направленности / Л.А. Аблаева // Физика и физическое образование: развитие, проблемы, достижения: Сборник научных трудов. - Саратов: Саратовский источник. - 2020. - С.13-17.
2. Аблаева, Л.А. Особенности изучения атомной физики в классах разного профиля / Л.А. Аблаева // Паритеты, приоритеты и акценты в цифровом образовании: Сборник научных трудов. В 2 ч. Ч. 1. - Саратов: Саратовский источник. - 2021. - С. 3-7.
3. Белов, Ф.А. Педагогические условия реализации принципа информационной насыщенности образовательного процесса посредством применения компенсационной технологии / Ф.А. Белов // Открытое и дистанционное образование. - Томск : Ассоциация образовательных и научных учреждений «Сибирский открытый университет»Томский государственный университет. - 2015. - №1(57) - С.27-33.
4. Бурова, Т.Г. Особенности изучения квантовой оптики в курсе физики средней школы / Т.Г. Бурова, Т.Ю. Котова // Научно-методические проблемы инновационного педагогического образования : сборник научных трудов: в 2ч. - Саратов: Издательство «Центр «Просвещение»», 2018. - Ч.1 - С. 53-54.

5. Грецова, А.П. Проблема развития познавательных способностей старшеклассников в современной педагогике / А.П. Грецова, Н.Г.Недогреева. - Саратов : Издательство Саратовского госуниверситета, 2016. - 120с.

6. Дробышева, Е. А. Современное состояние и проблемы развития среднего профессионального образования в России / Е. А. Дробышева. - Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2019. - № 36 (274). - С. 35-36.

7. Железовский, Б.Е. Теория учебника. Принцип информативности / Б.Е. Железовский, Ф.А. Белов. - Саратов : Издательство Саратовского госуниверситета, 2012. - 201 с.

8. Листвин А. А. Актуализация среднего профессионального образования в современной России / А. А. Листвин // Вестник Череповецкого государственного университета. - 2017.- № 1.- С. 189-194.

9. Недогреева, Н.Г. Продуктивное сотрудничество в контексте внеурочной предметной деятельности : учебное пособие. / Н.Г. Недогреева, Ю.К. Костенко - Саратов: «Центр «Просвещение»», 2017. - 104 с.

10. СанПиН 1.2.3685-21 [Электронный ресурс] : // Информационно-правовой портал [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400174954/> (дата обращения 13.03.2021) - Загл. с экрана. - Яз. Рус.

11. Смирнов, С.А. Активизация и оптимизация методической подготовки будущих учителей физики с применением электронного обучения / С.А. Смирнов, Д.А. Исаев // Наука и школа. - 2015. - № 5. - С. 54-59.

12. ФГОС СОО среднего общего образования (10 - 11 кл.) [Электронный ресурс]//: [Национальная ассоциация развития образования и науки] - URL: <https://fgos.ru> (дата обращения 21.10.2019).

13. Шелестова, А.В. Педагогические инновации как отражение новых тенденций в современном обществе / А.В. Шелестова, Т.Г. Бурова // Непрерывная предметная подготовка в контексте педагогических инноваций. Сб. научных трудов XII международной научно-практической конференции: в 2 ч. Ч.2. - Саратов : СРОО «Центр «Просвещение»». - 2016. - С. 232-234.

1.06.2021