МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая физика
и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
Магистерская программа «Физическое образование»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему:
«Углубленное изучение электростатики в старших классах»

Студент ..... _____.....Коновалова Юлия Ивановна
(подпись, дата)

Научный руководитель..... _____.....Казаков А.Ю.
(подпись, дата)

Рецензент
Начальник отдела общего образования
И информационного обеспечения
Управления образования г. Пензы ..... _____.....Кирсанов А.С.
(подпись, дата)

по _____ ..... _____.....
(наименование раздела) (подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр..... _____.....Казаков А.Ю.
(подпись, дата)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____ № ___)
Заведующий кафедрой..... _____.....Казаков А.Ю.
(подпись)

Работа защищена с отметкой __ (протокол заседания ГЭК от _____ № ___)
Секретарь ГЭК ..... _____.....Паскевич Н.В.
(подпись)

Пенза, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ 7
1.1 Понятие, сущность и принципы модульного обучения 7
1.2 Особенности преподавания физики на современном этапе 14
1.3 Обзор исследовательских работ по проблеме преподавания электростатики в старшей школе 22
ГЛАВА 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО УГЛУБЛЕННОМУ ИЗУЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОСТАТИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ НА ОСНОВЕ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ 32
2.1 Разработка программы углубленного изучения электростатики для учащихся старшей школы на основе модульной технологии 32
2.2 Педагогический эксперимент по проверке результативности модульной технологии обучения электростатике учащихся старшей школы 45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 61
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 66

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность выбранной темы для исследования продиктована тем, что сегодня акцент в современной системе образования смещается не только в сторону формирования у школьников базовых знаний в контексте того или иного предмета, но и в сторону развития у них навыка самостоятельного получения и совершенствования своих знаний. Образовательный процесс в обязательном порядке должен способствовать развитию универсальных способностей и личностных качеств каждого ребёнка. Именно по этой причине заказ современного общества строится на необходимости организовать образовательный процесс в рамках компетентностного подхода, так как как он предполагает развитие у школьников тех знаний, которые пригодятся им во взрослой жизни.

Современный процесс образования должен в адекватном ключе отвечать запросам общества и развивать у школьников такие компетентности, как компетенции в области политики и социума, а также компетенции в области культуры и коммуникации и др.

Констатирующий этап опытно-экспериментальной работы показал, что в современной системе образования существуют проблемы касательно социализации, индивидуализации процесса обучения, многопрофильности обучения педагогов и учеников, развития навыков самостоятельной работы. В свете обозначенных проблем педагогические и образовательные технологии должны быть направлены на их устранение. С этой задачей может справиться технология модульного обучения, которая особенно важна при освоении предметов с математическим уклоном.

Модульная технология обучения выступает в роли личностно-ориентированной технологии, которая появилась в качестве альтернативы традиционному методу обучения, вобрав в себя весь накопленный годами педагогический опыт, проверенный на практике. На фоне этого, модульное

образование формирует фундамент для благоприятного решения всех обозначенных проблем образовательного процесса в комплексе.

Суть модульной технологии сводится к тому, что изучается теоретический материал укрупненными модулями, с помощью которых достигается формирование не только знаний и умений по тому или иному предмету, но и развивается личность ученика.

Все сказанное выше обусловило актуальность и выбор темы для диссертационного исследования.

Теоретико-методологическая база исследования основана на идеях личностно-ориентированного обучения, единства и целостности образовательного процесса, которые отражены в трудах В.В. Краевского, В.С. Леднева, В.М. Полонского, В.В. Серикова и др.). В процессе написания выпускной квалификационной работы мы опирались на результаты исследований в области теории и методологии обучения физике в старшей школе, чему посвящены работы Ю.Б. Альтшулера, С.Е. Каменецкого, О.В. Куликовой и др.

Основная часть работ, которые были взяты за основу при написании диссертационного исследования, посвящены разработке и внедрению модульной технологии обучения, в том числе и в контексте такого предмета, как физика, что исследовали такие авторы как В.Ф. Башарин, О.Н. Королева, В.М. Гареев, Е.Н. Качура и др.

В качестве объекта диссертационного исследования выступает процесс обучения физике по курсу «Электростатика» для учеников старших классов средней школы.

Цель выпускной квалификационной работы заключается в том, чтобы разработать и апробировать на практике программу углубленного изучения электростатики для учащихся старшей школы на основе модульной технологии обучения.

Для достижения поставленной цели исследования, необходимо решить следующие задачи:

– изучить понятие, сущность и принципы модульного обучения;

– рассмотреть особенности преподавания физики на современном этапе;

– составить обзор исследовательских работ по проблеме преподавания электростатики в старшей школе;

– разработать программу углубленного изучения электростатики для учащихся старшей школы на основе модульной технологии;

– провести педагогический эксперимент по проверке результативности модульной технологии обучения электростатике учащихся старшей школы.

Предмет исследования – методическая система изучения курса электростатики учениками старших классов средней школы с использованием модульной технологии обучения.

Гипотеза, положенная в основу исследования, сформулирована следующим образом: если процесс изучения курса электростатики для учеников старших классов средней школы построить на принципу модульного обучения, который сможет учесть все особенности этого раздела физики, можно на прийти к тому, что ученики усвоят знания в более глубоком и эффективном русле.

Научная новизна результатов магистерской диссертации заключается в том, что в ходе исследования автором была обоснована и доказана эффективность модульной технологии обучения по курсу электростатики для учеников старших классов средней школы и разработана комплексная программа требований к структуре модулей раздела «Электростатика».

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что в дальнейшем теоретические основы модульной технологии применительно к обучению физике в старшей школе могут быть развиты студентами педагогических вузов. Основные положения диссертационного исследования могут быть использованы аспирантами и студентами при подготовке докладов и научно-исследовательских работ.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанная программа, направленная на углубленное изучение электростатики в старших классах средней школы, может быть применена на практике различными учебными учреждениями в рамках начального общего образования.

Структура выпускной квалификационной работы обоснована целью и задачами исследования, включает введение, основную часть, заключение и список использованных источников.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

1.1 ПОНЯТИЕ, СУЩНОСТЬ И ПРИНЦИПЫ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Система модульного обучения выступает в роли нового и прогрессивного направления в области образования. Такая технология обучения в сравнении с традиционной технологией обладает целым рядом преимуществ.

Анализируя данное понятие с позиции обучающихся, которые проходят курс обучения в рамках общеобразовательного учреждения, модульное образование для них выступает в качестве профильного обучения, при котором затрачивается минимум финансовых и временных затрат. Важно отметить, что при этом, ученики обучаются в соответствии с собственным временным ритмом и удобной для них форме.

С позиции педагога модульное образование в школе является удобной и более гибкой формой преподавания учебно-методического курса, которую он может легко корректировать, с учетом происходящих изменений во внешней и внутренней среде. В процессе такого образования высвобождается большая часть времени для консультационной деятельности.[1]

Анализ российской и зарубежной научно-педагогической литературы свидетельствует о том, что впервые о модульности в образовательном процессе стали говорить в 70-х годах XX в. Сущность такого обучения сводится к тому, что ученик, соблюдая определённую последовательность, изучает законченные блоки информации, то есть модули.

При внедрении в процесс обучения данной технологии обучения, преподаватели обычно стремятся к тому, чтобы сохранить существенные признаки, при помощи которых можно охарактеризовать непосредственно

[1] Рудницкая, С.В. Модульное обучение как целостная система. – Материалы диссертации канд. пед. наук / С. В. Рудницкая. – СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 1996. – 213 с.

сущность модуля. Другими словами, все образовательные модули строятся на важных принципах обучения (единство, целостность, самостоятельность).

В рамках модульного обучения происходит постепенный переход от одного вида учебной деятельности к другим, при этом данный переход является смыслообразующим. Другими словами, каждый ученик с момента получения теоретической базы знаний переходит к тому этапу, на котором он осваивает профессиональные навыки и умения. Активные методы обучения выступают в роли средства, помогающего реализовать данный переход (рисунок 1).

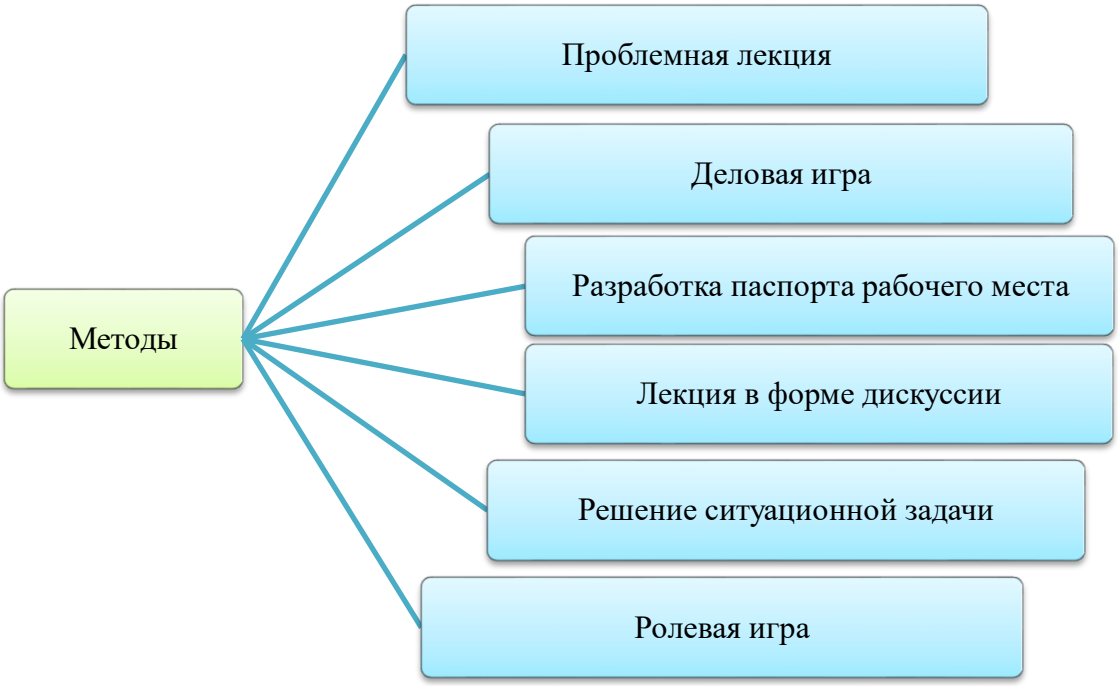

Рисунок 1 – Активные методы обучения

Теоретической базой модульного образования являются специфические принципы, на которых строится образовательный процесс, и которые тесным образом связаны с общедидактическими принципами обучения. Данные принципы задают общий вектор модульного обучения, определяют его цели, задачи и непосредственно содержание.

Методика формирования исследуемого типа обучения также формируется с учётом его основных принципов.

На рисунке 2 приведены специфические принципы модульной технологии образования.

Рисунок 2 – Специфические принципы модульного образования

Обучение, которое базируется на модулях, приводит к ряду положительных тенденций в образовательном процессе:

– ученики, которые обеспечены дидактическими пособиями и материалами, а также инструкциями становятся в большей степени самостоятельными в процессе освоения учебного предмета;

– лекционное направление деятельности педагога смещается в сторону консультационной, то есть ученики получают возможность вести активное обсуждение учебного материала с учителем, у них в значительной мере уменьшается доля пассивного восприятия информации;

– у педагога появляется возможность контролировать процесс освоения материала в соответствии с промежуточными точками контроля, которые совпадают с завершением каждого модуля, такой контроль важен, как для учителя, так и для учеников;

– учебный материал усваивается в более легкой форме за счёт пошагового изучения каждого из законченных модулей в соответствии с его содержанием;

– модульная технология предусматривает возможность управлять учебным процессом, согласно выдвигаем требованиям к образовательному

процессу, что позволяет снизить или исключить вовсе адаптацию учеников к конкретному учебному предмету.

Основополагающий термин в контексте исследуемой теории – модуль. Несмотря на то, что модульная теория обучения существует достаточно продолжительное время, в педагогической науке до сих пор не существует строгого определения к понятию модуля.[2] Автор выпускной квалификационной работы изучил несколько наиболее встречающихся подходов к определению изучаемого понятия.

Так, например, Дж. Рассел определил модуль в качестве учебного пакета, который охватывает концептуальную единицу учебного материала и предписанные ученикам действия.

Б. Гольдшмид и М. Гольдшмид считают, что модуль является самостоятельной и независимой единицей в системе спланированного ряда видов учебной деятельности, цель которых заключается в помощи обучающимся в достижении некоторых четко определенных целей.[3]

По мнению Г. Оуенса, модуль выступает в качестве обучающего замкнутого комплекса, который включает в себя не только педагогический состав и учеников, но и учебный материал с набором средств, направленных на помощь всем участникам образовательного процесса в реализации индивидуализированного подхода к обучению, за счёт чего обеспечивается согласованность их действий.[4]

Другой исследователь П.А. Юцявичене под модулем понимал информационный блок, который включает в свой состав несколько элементов, что в совокупности позволяет решить поставленные дидактические задачи. Элементы модуля:

---

[2] Бородина, Н.В., Эрганова Н.Е. Основы разработки модульной технологии обучения. Екатеринбург, 1994. – 88 с.

[3] Борисова Н.В. От традиционного через модульное к дистанционному образованию. – М.: Домодедово: ВИПК МВД России, 2019. – 174 с.

[4] Ермоленко В.А., Данькин С.Е. Блочно-модульная система подготовки специалистов в профессиональном лицее. – М.: ЦПНО ИТОП РАО, 2016. – 162 с.

– единица учебного материала, которая является завершенной в логическом смысле;

– целевая программа учебных действий;

– методическое руководство.[5]

Ю.Т. Тимофеева считает, что модуль является в относительной мере самостоятельным элементом системы, которая несёт определенного рода функциональную нагрузку. Другими словами, в теории обучения, модуль – это дозированная информация или действия, которые достаточны для того, чтобы сформировать ту или иную профессиональную компетенцию или навыки будущих специалистов.

По мнению Ю.А. Устынюк, модуль – это самостоятельная тема или целый раздел учебного курса, в рамках которого предлагается изучить одно или несколько родственных понятий фундаментального содержания. Таким образом, автор в большей степени конкретизировал характеристику сущности модуля.

Большинство учёных считают, что модуль выступает в качестве законченной единицы образовательного процесса, который формирует одну или несколько профессиональных компетенций обучающегося и может контролировать итоговые знания, умения и навыки учеников. Такой точки зрения, в частности, придерживаются Т.М. Давыденко, С.И. Самыгин, Т.И. Шамова и др.[6]

Принцип модульного обучения состоит в том, что каждый ученик ведёт самостоятельную работу в рамках предложенной для него образовательной программы. Образовательная программа подбирается в индивидуальном порядке. Индивидуальная программа обучения содержит в себе информационные ресурсы, а также методические указания. Цель такой программы состоит в том, чтобы обеспечить гибкость процесса образования

[5] Карпов В.В. Инвариантная модель интенсивной технологии обучения при многоступенчатой подготовке в вузе. – М.: Санкт-Петербург: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2017. – 141 с.

[6] Профессиональная педагогика: учебник / под ред. С.Я. Батышев, М.Б. Яковлева, В.А. Скакун. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Профессиональное образование, 2017. – 904 с.

и позволить ученику адаптироваться к индивидуальным личностным потребностям, в обязательном порядке учитывая базовый уровень знаний каждого школьника.

Занятия, построенные в рамках модульной технологии обучения на педагога возлагают информирующую роль. Задача учителя – контролировать процесс обучения детей и выступать в роли координатора и консультанта для учеников. Применяя на практике основные принципы модульной технологии обучения, у педагогов появляется возможность выстроить образовательный процесс таким образом, чтобы все разделы учебного материала не находились в зависимости друг от друга. Такой формат работы позволяет педагогу изменять, дополнять или даже выстраивать новую учебную структуру, не нарушив при этом единого содержания школьного курса физики.

Проведённый в рамках данного параграфа теоретический анализ различных подходов к определению модульного образования позволил автору сформулировать ряд его основных особенностей, которые представлены на рисунке 3.

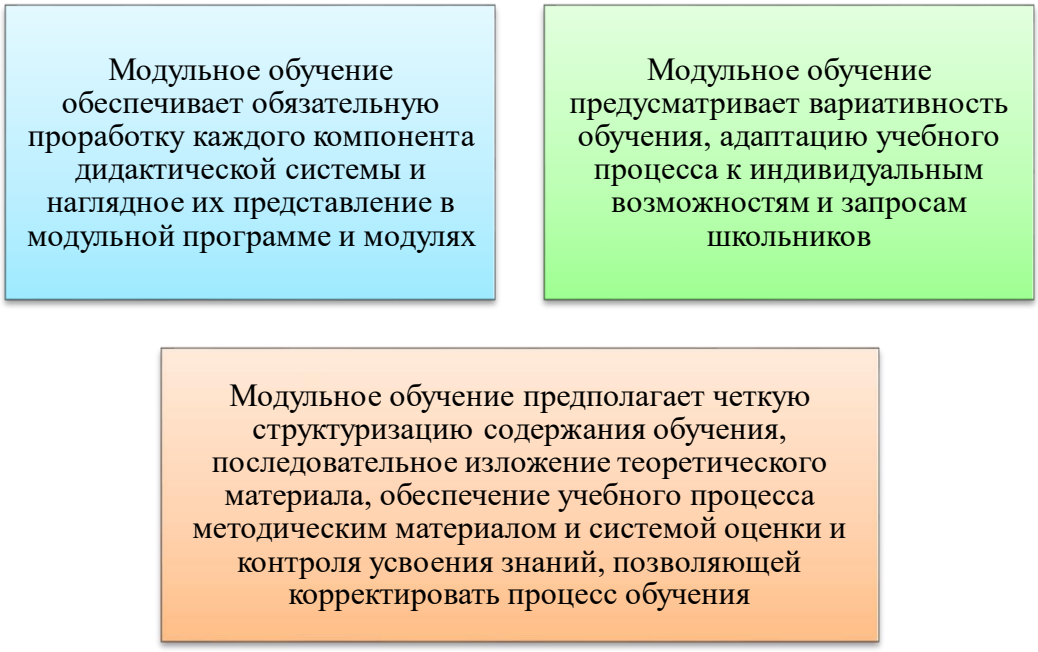

Рисунок 3 – Особенности модульного образования

Приведенные на рисунке отличительные особенности модульного образования свидетельствует о его высокой технологичности.

Высокая технологичность модульного обучения проявляется в трех главных критериях (рисунок 4).

Рисунок 4 – Критерии модульного образования

В педагогической практике у модульного обучения имеется множество вариаций. Модульный подход к образовательной деятельности позволяет более детально изучить конкретную тему в пределах определенного блока, который предназначен для изучения учениками. Следует отметить, что такой вид обучения требует более высокой степени оснащенности дидактическими и методическими материалами и пособиями.

Модульное образование позволяет в большей степени структурировать процесс обучения:

– в нем четко определены цель и задачи каждого блока;

– направленность каждого блока идёт в сторону увеличения сложности (сначала рассматривается небольшая маленькая тема, а затем ученикам преподают макромодули, то есть целый блок дисциплин);

– наличие обязательного плана, в соответствии с которым происходит освоение материала в рамках конкретного модуля (касается обучения в школе и саморазвития);

– итоговый и промежуточный варианты контроля качества изученного учебного материала.[7]

Таким образом, модульная технология обучения на практике педагогами применяется довольно широко. Указанная технология обучения преследует цель, направленную на правильное и функциональное распределение содержания изучаемой дисциплины на ряд законченных и при этом лаконичных блоков. Крайне важно отметить, что разделение школьного курса на блоки (модули) предполагает чёткое и неукоснительное соблюдение всех необходимых современных требований ФГОС ООО.

Применение модульного обучения в процессе изучения той или иной учебной дисциплины происходит в достаточной степени в самостоятельном режиме, а также в чётком соответствии с учебным планом, который включает в себя не только целевой блок, направленный на усвоение выбранного материала, но и необходимый набор методических рекомендаций для достижения дидактических целей. В обязательном порядке в каждый модуль включена информационная база.

1.2 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Новые тенденции в системе школьного образования стали формироваться в начале XXI в., когда назрела необходимость введения новых подходов для решения вечных проблем, которые связаны со следующими аспектами:

– в педагогической практике необходимо развитие новых технологий;

[7] Кобрушко, П.Ф. Технология модульного обучения: Учебно-практическое пособие / П.Ф. Кобрушко, Д.Е. Назаров. – М.: МГАУ им. В.П. Горячкина, 2018. – 59 с.

– образовательный процесс нуждается в новых приёмах и методах обучения;

– необходимо рассматривать новые взгляды относительно отношений педагога и учеников.

В современной системе школьного образования особенно важно акцентировать внимание педагогов на развитии познавательной деятельности учеников, что позволяет сформировать у них интерес к образовательному процессу. Познавательная деятельность позволяет ученикам искать, постигать, перерабатывать и применять полученные знания на практике, что делает их субъектами обучения. С такими навыками дети с большей легкостью ориентируется в условиях современного и быстро меняющегося мира.

Современные методики преподавания в образовательных учреждениях сопряжены с рядом проблем, среди которых особняком стоит проблема снижения интереса учеников к изучению школьных предметов.

Физика, как учебный предмет, давно отнесена обществом к категории самых сложных предметов школьной программы. Задача педагога, который обучает детей физике, заключается в пробуждении их интереса предмету. Особенно важно для него не испугать и не оттолкнуть учеников на начальном этапе постижения школьного курса от желания изучать физику, по причине ее сложности для понимания.

Изучив множество современных технологий, используемых в педагогической практике и направленных на организацию учебного процесса, автор рекомендует выбирать технологии, основанные на активизацию и интенсификацию деятельности учеников.

В процессе образования всегда особую важность занимал принцип активности школьника, под которым понимается качество его деятельности. Именно качество деятельности ребёнка характеризует высокий уровень мотивации, а также степень осознания школьником потребности в обучении и его результативности. На сегодня в большинстве школ в нашей стране

имеются компьютеры, а школьники получают доступ к сети Интернет. Более того, практически во всех российских семьях ученики имеют домашнее ПК. В совокупности всё это способствует тому, что в образовательный процесс внедряются новые педагогические технологии, что делает процесс обучения более эффективным.

С целью увеличить степень результативности проводимых занятий, следует использовать в образовательном процессе ряд инновационных технологий, таких как проблемное обучение или система сдачи зачётов учениками. Можно применять некоторые вариации здоровьесберегающих технологий обучения.

Использование в образовательном процессе различных технологий обучения современного уровня позволяет осуществить организацию данного процесса в более рациональном ключе, что будет способствовать значительному улучшению результатов обучения.[8]

Современные образовательные технологии для наглядности представлены на рисунке 5. Многими отечественными педагогами на протяжении многих лет используются в педагогической практике элементы проблемного обучения. Причина данного подхода к организации образовательного процесса кроется в том, что традиционные методы обучения способствуют тому, что ученики усваивают новые знания в комплексе, развивают свою память, но вместе с тем традиционное обучение в наименьшей степени направлено на развитие мышления и формирование навыков самостоятельной деятельности учеников в отличие от проблемной технологии обучения.

[8] Голиш Л.В. Современные технологии обучения: содержание, проектирование и реализация. Экспериментальное методическое пособие из серии «Что нужно знать обучающемуся о современных технологиях обучения?». Ташкент, Институт развития ССПО, 2018. – С. 14

Рисунок 5 – Современные образовательные технологии

Проблемное обучение позволяет устранить недостатки традиционной формы обучения, активизирует мыслительную деятельность детей и формирует у них познавательный интерес к учебным предметам. В зависимости от того, каков характер постановки проблемы можно различить несколько типов проблемных ситуаций. Объясняя новый материал, педагог старается чаще применять такие ситуации, как неожиданность и несоответствие.[9]

Педагогическая практика содержит большой запас заданий проблемной направленности по различным разделам школьного курса физики, в том числе и по разделу «электростатика». Данные задания накапливались, обобщились и систематизировались педагогами годами. Так, например, если ученик увлекается туризмом, то в условиях реального похода у него имеется возможность получить целостное представление об изученных законах физики, которые смогут обеспечить ему безопасность в экстремальной ситуации:

– как верно расположить котелок над костром для того, чтобы вода в нём закипела с большей скоростью;

– как правильно завязать крепкий узел на веревке;

[9] Блохин, Н.В. Технология модульного открытого обучения в системе модернизации образования / Н.В. Блохин // Психологическое сопровождение процессов модернизации образования и профессионализации кадров: Материалы международного симпозиума. Часть 1. – 2002. – С. 24-25.

– каким должен быть узел, чтобы он обеспечил надежную страховку;

– каким должен быть котелок для похода и др.

Применение в образовательном процессе элементов проблемного обучения создаёт на уроках все условия для реализации творческой мыслительной деятельности учеников. У детей отсутствует необходимость, не осмысливая учебный материал, запоминать большой объем информации. В целом это ведет к уменьшению времени на подготовку домашних заданий, ведь основную часть нового учебного материала ученики усваивают в процессе урока. Уровень познавательной активности детей на уроке зависит от того, какие при этом методы для улучшения качества учебного процесса используют педагог.

Формы проблемного обучения является одной из важнейших технологий в педагогической практике, которая обеспечивает становление и развитие мотивационного компонента в рамках учебно-познавательной компетенции учеников на уроках физики.

В процессе применения исследуемой технологии на практике, педагоги реализуют принцип, в соответствии с которым корректируются знания учеников и происходит их дифференциация по уровням.[10] Такой подход позволяет ученикам усваивать школьную программу не только в соответствии с образовательным стандартом, но и достичь более высокой ступени в процессе обучения. Каждый урок должен быть выстроен педагогом таким образом, чтобы ученики изучали предлагаемый учебный материал на трёх уровнях (рисунок 6).

[10] Королева, О.Н. Модульное обучение физике в системе развития самостоятельной познавательной деятельности учащихся старших классов средней школы: Дис. ... канд. пед. наук / О.Н. Королева. – Челябинск, 2003. – 192 с.

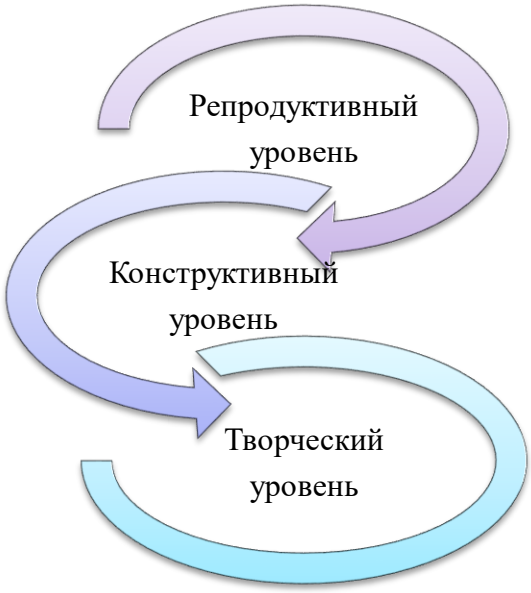

Рисунок 6 – Уровни освоения учебного материала на уроке

Данная технология является привлекательной для педагогов, так как её отличает нестандартность, которая открывает перед педагогами большие практические возможности, а для учеников она полезна тем, что влияет на развитие творческого потенциала, позволяет преодолеть их пассивность на уроке и повышает качество знаний по учебному предмету «физика».

За счет применения информационно-компьютерных технологий в рамках учебной и внеурочной деятельности, педагоги получают возможность максимальным образом расширить свою воспитательно-педагогическую деятельность.

Основные преимущества и назначение информационно-компьютерных технологий на уроках, посвященных изучению курса физики, приведены на рисунке 7.

Рисунок 7 – Преимущества и назначение ИКТ на уроках физики

При помощи компьютерной коммуникации у всех участников образовательного процесса появляется возможность получить доступ к практически неограниченному потоку информации, которая хранится в централизованных банках данных по всему миру. В целом ИКТ обладают серьезным потенциалом для того, чтобы организовать учебный процесс с упором на весь имеющиеся мировой запас знаний, которые доступны всем пользователям информационного пространства.

Проектная деятельность учащихся – это новая технология обучения. В отличие от традиционной, она имеет ряд преимуществ (рисунок 8).

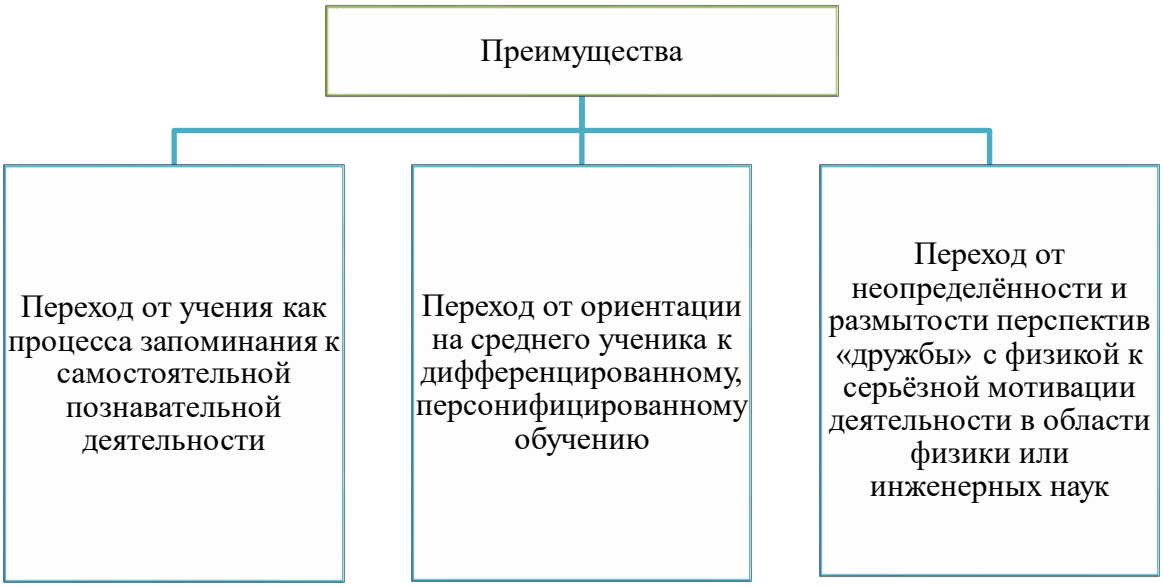

Рисунок 8 – Преимущества проектной деятельности

Проект выступает в роли самостоятельной творческой работы ученика, которая проходит все стадии от задумки до материального воплощения идеи. В осуществление научного проекта заинтересованы все участники образовательного процесса.

Ученик во время работы над проектом занят тем, что развивает свой творческий потенциал, применяя усвоенные знания в условиях совершенно новой для него ситуации.[11] У ребёнка появляется перспектива получения высокой оценки и благополучного результата аттестации по физике, которая является одним из самых сложных предметов школьной программы. Более того, ученик получает возможность пополнить свое портфолио новым научным проектом.

Педагог заинтересован в том, чтобы повысить знания и уровень интеллекта своих учеников, увеличить их занятость в творческом смысле, не перегружая дополнительным потоком сложной для восприятия информации.

Заинтересованность родителей проявляется в том, что у их ребёнка складывается высокая успеваемость в школе, что даёт для них перспективу вырастить интеллектуально развитого человека, с развитыми творческими навыками.

[11] Захаров, Г.И. Индивидуальный подход к учащимся при обучении физике / Г.Д. Захаров // Интеллектуальное развитие учащихся в процессе обучения физике. – Екатеринбург, 2017. – С. 34-41.

В школе нового уровня, в которой образовательный процесс серьезным образом реформирован, ученики должны получить возможность обучаться с интересом и в комфортных для них условиях. В такой школе ученики стараются оказаться, посещают занятия с большим удовольствием и с нетерпением ждут встречи со своими друзьями-сверстниками, одноклассниками и педагогами образовательного учреждения.[12]

Внедрение в образовательный процесс новейших и современных технологий обучения ведёт к тому, что трансформируется сама методика преподавания в образовательном учреждении. Указанные образовательные технологии, равно как и традиционные методы обучения, приёмы и способы предполагают использование предметов компьютерной техники, создании анимационных программ и систем, которые моделируют физические процессы для большей наглядности для учеников. Всё это позволяет педагогам организовать на уроках физики наглядные образы, отражающие саму сущность физического процесса или явления, осуществляет интеграцию знаний учащихся на межпредметном уровне, развивает творческое мышление учеников и активизирует их образовательную деятельность.

1.3 ОБЗОР ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ПРОБЛЕМЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

В рамках данного параграфа автор рассмотрит несколько статей и исследовательских работ, посвященных проблемам и особенностям преподавания электростатики в старшей школе.

Рассмотрим статью, которую написал Ю.Б. Альтшулер, под названием «Особенности методики обучения физике в школе по теме «Энергия заряда в электростатистическом поле и потенциал»».

В данной статье предлагается авторская вариация методики изучения физики по теме «электростатика» в старших классах средней школы. Автор

[12] Довга, Г.В. Проблемы инновационных технологий обучения на уроках физики в средней школе: Дис. ... канд. пед. наук / Г.В. Довга. – СПб, 1999. – 215 с.

статьи исследует вопросы методики, которая включает в процесс обучения знак эмоциональной энергии и исследует вопрос, касающийся разницы в понятиях «разность потенциалов» и «напряжение».[13]

В публикации приведено подробное описание методики введения понятия того, как работает и циркулирует вектор напряженности электрического поля. В статье приводится содержательное изложение урока физики по теме «Энергия заряда в электростатическом поле и потенциал». На основе информации, проанализированной в работе, в конце статьи приводится вывод относительно эффективности описанного авторского подхода в методике обучения физике в старших классах школы.

Информация, изложенная в этой публикации, на протяжении многих лет проходила апробацию в общеобразовательных учреждениях разного профиля (лицей, школа, гимназия), в классах профильного уровня обучения и в классах с базовым уровнем.

Результативность обучения в рамках данной методики подтверждена экспериментальными исследованиями и высоким уровнем понимания учениками изложенных вопросов электродинамики, которые они усваивают в процессе изучения электростатики. О степени эффективности разработанной авторской методики также говорят значительные показатели итогов тестирования в экспериментальной группе учеников в рамках раздела «электродинамика».

Следующая статья была написана М.Б. Федосовым, которая называется «Актуальные проблемы, встающие перед учителем физики средней школы». В данной публикации рассматриваются проблемы, с которыми сталкивается педагог, преподающий физику, в процессе обучения детей этому предмету.

[13] Альтшулер, Ю.Б. Особенности методики обучения физике в школе по теме «Энергия заряда в электростатистическом поле и потенциал»» / Ю.Б. Альтшулер / [Электронный ресурс] – URL: file:///C:/Users/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0/Downloads/osobennosti-metodiki-obucheniya-fizike-v-shkole-po-teme-energiya-zaryada-v-elektrostaticheskom-pole-i-potentsial.pdf (дата обращения 01.04.2021 г.)

Автор статьи анализирует степень влияния различных методов, средств и новейших технологий на процесс обучения.[14]

Главная проблема современного обучения физике в старших классах средней школы заключается в разностороннем личностном становлении ученика, который стремится к развитию, вследствие чего он старается по мере своих способностей применять полученные знания на практике, эффективно пользуясь ими в повседневной жизни. Следствием является необходимость, которая встает перед образовательным учреждением, в создание благоприятного климата и комфортных условий для учеников, для формирования такой личности и её развития во всех аспектах.

Сегодня традиционная форма обучения все больше трансформируется в личностно-ориентированную и компетентностную формы. Такое обучение является в большей степени динамичной, гуманной и эффективной. Родители и ученики воспринимают её с большей степенью энтузиазма. Однако именно этот переход, равно как и его огромная польза, содержит целый ряд значительных затруднений.

Первая и самая главная проблема заключается в том, что педагогам на реализацию новых методов обучения не хватает временных ресурсов, причём как на уроках, так и во внеурочной деятельности. По причине того, что сегодня классы являются достаточно многочисленными, учебная группа может достигать 30 человек, применять обозначенные выше методы не представляется возможным.

Вторая проблема заключается в большом количестве учебно-методических комплексов (УМК), что приводит к деформации взаимопонимания между учениками и педагогом, дезориентации педагога в образовательном процессе.

Следующая проблема – необходимость педагогу подстраиваться под темперамент каждого ученика. Всех учеников делят на три типа:

[14] Федосов, М.Б. Актуальные проблемы, встающие перед учителем физики средней школы / М.Б. Федосов/ [Электронный ресурс] – URL: https://www.rsu.edu.ru/wp-content/uploads/2018/12/56060.pdf (дата обращения 01.04.2021 г.)

– аудиал, то есть воспринимает информацию посредством звука;

– визуал, то есть легче осваивает материал, если он представлен в наглядной форме;

– кинестетик, то есть ему необходима для понимания физическая активность.

Самую большую сложность для педагога представляют ученики-кинестетики.

Принципиально важно для формирования компетентности и профессионализма учителя решить указанные проблемы педагогической деятельности.

Следующая публикация, которую мы рассмотрим, была написана В.М. Юркиным. Она называется «Методика решения олимпиадных задач по физике в средней школе по теме «электростатика»». Суть статьи сводится к тому, что, в ней авторами рассматривается методика, направленная на решение олимпиадных задач по физике. Тематика задач связана с электрическими цепями с конденсаторами. Методика предназначена для учеников старших классов средней школы, в которой физику изучают более углубленно. Иными словами, она предназначена для учеников школ с физико-математическим уклоном.[15]

В публикации рассматривается алгоритм решения комплекса задач, в которых начальные условия отличаются от традиционных, которые представлены в задачниках, предназначенных для школьной программы.

В процессе решения таких задач, где в условиях встречаются заряженные конденсаторы, ученики довольно часто допускают методические ошибки, связанные с их мнением о том, что разность потенциалов, то есть электрическое напряжение, между пластинами всегда равняется отношению заряда пластины к ёмкости конденсатора. Такая ошибка связана с тем, что именно такой вывод следует из самого определения ёмкости конденсатора.

[15] Юркин, В.М. Методика решения олимпиадных задач по физике в средней школе по теме «электростатика»» / В.М. Юркин / [Электронный ресурс] – URL: https://www.rsu.edu.ru/wp-content/uploads/2018/12/56060.pdf (дата обращения 01.04.2021 г.)

Под ёмкостью конденсатора понимается отношение заряда, который перенесен с одной пластины на другую, к установившейся разности потенциалов пластин. Однако данное определение можно считать справедливым лишь в том случае, если соблюдены два важных условия:

– пластины не имеют предварительного заряда;
– вокруг пластин отсутствуют другие проводники.[16]

Кроме того, ученики часто сталкиваются со сложностями, которые связаны с вычислением энергии электрического поля в том случае, который рассмотрен выше. По этой причине авторы решили рассматривать в методике те электрические цепи, которые включают источники тока, резистор, ключ и конденсаторы. Вследствие замыкания ключа система, спустя какое-то время, переходит из одного состояния в другое, при такой ситуации начальная энергия заряженных конденсаторов или же часть их энергии выделяется, что можно отследить, как тепло в резисторе. Более того, когда заряды протекают через источники, работают сторонние силы.

С целью решения указанных задач авторы статьи опирались на положения фундаментальных законов, исполнение которых должно быть предусмотрено в обязательном порядке:

– закон сохранения электрического заряда в замкнутой системе;
– закон изменения энергии.

Следующая публикация, которую мы рассмотрим в рамках данного параграфа, принадлежит Л.В. Козловой и Е.А. Орешкиной. Название публикации – «Формы и методы изучения физических приборов в учебной и внеурочной деятельности в соответствии с требованием ФГОС ООО». В статье освещаются проблемы проведения физических экспериментов в том

[16] Практикум абитуриента: электричество и магнетизм / под ред. В.В. Можаева, А.И. Черноуцана. М.: Бюро Квантум, 1994. – С. 33.

случае, если кабинет физики в недостаточной мере укомплектован физическими приборами.[17]

Авторы статьи обращают внимание на то, что сегодня в большинстве российских школ наиболее остро стоит проблема, связанная с выполнение лабораторных работ по физике на тему: «Электрический ток». Лабораторное оборудование, предназначенное для проведения физических опытов, в большинстве школ имеется в недостаточном объеме или же вовсе отсутствует. Если замена износившегося соединительного провода не сопряжена с большими финансовыми и трудовыми трудностями, то, например, изготовление резистора своими руками в школе не представляется возможным.

По этой причине в своей публикации автора предложили альтернативный вариант решения проблемы – заменить резисторы лампочкам на подставках. Такие лампочки в школе могут изготовить своими руками, используя для этого старые елочные гирлянды. Роль подставок могут выполнять мыльницы. Понадобятся еще трубки для того, чтобы через них протянуть провода. Такое самодельное оборудование, по мнению авторов, позволит проводить различного рода лабораторные работы, требующие от учеников сборки электрических цепей.

Авторы также затронули вопрос о нехватки демонстрационного оборудования в кабинетах физики. По их мнению, такую работу необходимо вести, изучая конкретную тему из школьного курса, например, проводя в школе предметную неделю. В рамках такого мероприятия можно провести выставку лучших поделок среди учеников или провести среди школьников конкурс на лучший физический прибор, сделанный своими руками.

По мнению автора, в рамках данного параграфа уместно рассмотреть еще одну статью, которая касается студентов колледжа. С учетом того, что в

[17] Козлова, Л.В., Орешкина Е.А. Формы и методы изучения физических приборов в учебной и внеурочной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ООО / Л.В. Козлова, Е.А. Орешкина / [Электронный ресурс] – URL: https://www.rsu.edu.ru/wp-content/uploads/2018/12/56060.pdf (дата обращения 01.04.2021 г.)

колледже обучаются дети в возрасте от 15 лет, это сопоставимо с обучающимися в старших классах средней школы.

Статью написали В.В. Зыков и Е.И. Зыкова, она носит название «О повышении качества формирования основных понятий электростатики при изучении курса физики в колледже». В данной публикации авторы разобрали на примере таких определений, как «напряжённость» и «потенциал электрического поля», каким образом в процессе усвоения электростатики сделать работу закона Кулона более продуктивной, чем в общепринятом смысле. Они делают акцент на том, что необходимо по максимуму избегать введения понятий, касающихся физической величины, как догм, поскольку эти понятия являются, своего рода, количественным языком физической науки и ее технических приложений, коих великое множество.

Авторы убеждены в том, что, если широко и обстоятельно осветить понятие «электрическое поле» и привести его основные характеристики – это станет основой для повышения качества преподавания темы «электростатика». В качестве аргументации они приводят слова А. Энштейна «…не заряды и не частицы, а поле в пространстве между зарядами частицами существенно для описания физических явлений».[18]

При написании этой статьи авторы не ставили перед собой цель детально разработать методику, которая направлена на включение таких понятий, как «напряжённость» и «потенциал электрического поля». Они просто на примере данных определений стремились к тому, чтобы показать, что в процессе излучения электростатики закон Кулона должен работать в более продуктивном ключе. При этом авторы исходили из основных принципов и требований ФГОС, которые предъявляются к физике на всех уровнях её изучения, стараясь по максимуму избежать догматических взглядов на введение в образовательный процесс понятий физических величин.

[18] Зыков, В.В., Зыкова, Е.И. О повышении качества формирования основных понятий электростатики при изучении курса физики в колледже / В.В. Зыков и Е.И. Зыкова / [Электронный ресурс] – URL: http://ntf-iro.ru/wp-content/uploads/2016/07/Sbornik-NPK-AP-FMO-2015.pdf (дата обращения 01.04.2021 г.)

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1

Таким образом, в историческом и логическом аспектах, отправной точкой для изучения физических полей является «электростатика». Все понятия, которые в теоретическом аспекте обоснованы в процессе изучения этой темы («электрическое поле», «напряженность», «потенциал» и др.) являются важной составляющей в терминологии современной физики и её многочисленных приложений.

Автор выпускной квалификационной работы убежден, что электрические силы – это самый распространенный вид сил в природе, которые ответственны за протекание большинства физических процессов в мире. При помощи электрических сил в лабораториях учёных проводится множество физических опытов, результаты которых становятся основой научно-технического прогресса.

Изучая электростатическое поле, преподаватель ставит задачу не объяснить его природу и структуру ученикам, его задача значительно проще, от него требуется лишь обосновать реальность поля и познакомить школьников с его важнейшими свойствами, то есть объяснить значение изучаемого понятия для мировой науки и техники.

Приоритетные направления системы среднего образования на сегодня заключаются в том, чтобы искать образовательные технологии и обучающие средства, которые обеспечивают личностное развитие ученика, прививают у него способность к саморазвитию, вследствие чего ученик становится не просто носителем и транслятором знаний, он выступает в роли активного и самоорганизующегося субъекта образовательного процесса.

Процесс преподавания электростатики в старших классах средней школы сопряжён с рядом вопросов, на которые на сегодня не найдено полных ответов. Предлагаемые методические разработки не в состоянии

обеспечить эффективный процесс усвоения знаний, умений и навыков по предмету физика» по курсу «электростатика». Большая часть из них не имеют направленности на развитие у старшеклассников навыков самостоятельной работы, в них не реализуется принцип индивидуализации обучения. По этой причине важно разработать программу, которая, была бы направлена на углубленное изучение электростатики в старших классах средней школы, и которая решала бы существующие проблемы в обучении старшеклассников.

На сегодня представляется возможным разработка такого рода программы с применением модульной технологии обучения.

У модульного образования в сравнении с традиционными методами обучения имеется целый ряд преимуществ, причём данные преимущества касаются не только учеников, но и самих педагогов.

Преимущества для учеников заключаются в том, что они наиболее точно понимают не только, какие именно задания они должны освоить, но и какой объём новой информации необходим для изучения. Каждый ученик чётко сознает, что именно он должен уметь по окончании каждого модуля. Кроме того, после прохождения школьного курса в рамках модульной технологии обучения, ученики отмечают, что свой потенциал они используют в более эффективном русле. Модульная технология обучения позволяет им полностью или частично самостоятельно осваивать школьный курс в рамках образовательной программы, при этом функция педагога варьируется по степени: учитель может выполнять информационно-контролирующую роль или же консультативно-координирующую функцию.

Для педагогов преимущества модульной технологии обучения заключается в том, что у них появляется возможность акцентировать внимание на индивидуальных проблемах ученика. В процессе выполнения работы творческого плана, которая состоит в том, чтобы не только стимулировать развитие мышления, но и активизировать память и

концентрировать внимание учеников, сущность модульной технологии обучения проявляется наиболее эффективно.

ГЛАВА 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО УГЛУБЛЕННОМУ ИЗУЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОСТАТИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ НА ОСНОВЕ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

2.1 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ УГЛУБЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИКИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ НА ОСНОВЕ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Рассмотренные в рамках теоретического исследования технологии модульного обучения были взяты за основу при разработке программы, направленной на углубленное изучение электростатики для учащихся старших классов средней школы. В качестве базиса мы рассматривали учебно-методический комплекс (УМК), который представлен на рисунке 9.

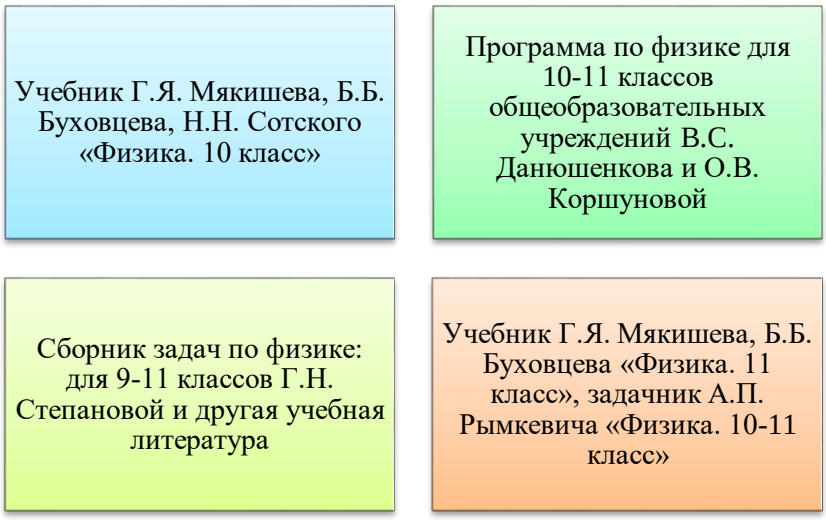

Рисунок 9 – УМК, взятый за основу для разработки программы углубленного изучения электростатики на основе модульной технологии

Опытно-экспериментальная работа по углубленному изучению электростатики в старшей школе на основе модульной технологии проводилась на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №30» г. Пензы (далее МБОУ «СОШ №30»).

На первоначальном этапе крайне важно разработать и составить программу модулей в рамках разработанной нами образовательной программы по курсу «Электростатика». В рамках следующего этапа

составляются цели и задачи каждого модуля, согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ООО) по физике. На втором этапе также составляется структурно-логическая схема модульного обучения (рисунок 10). Структура и содержание каждого модуля разрабатывается с учётом того, что они включают в свой состав теоретическую и практическую части.

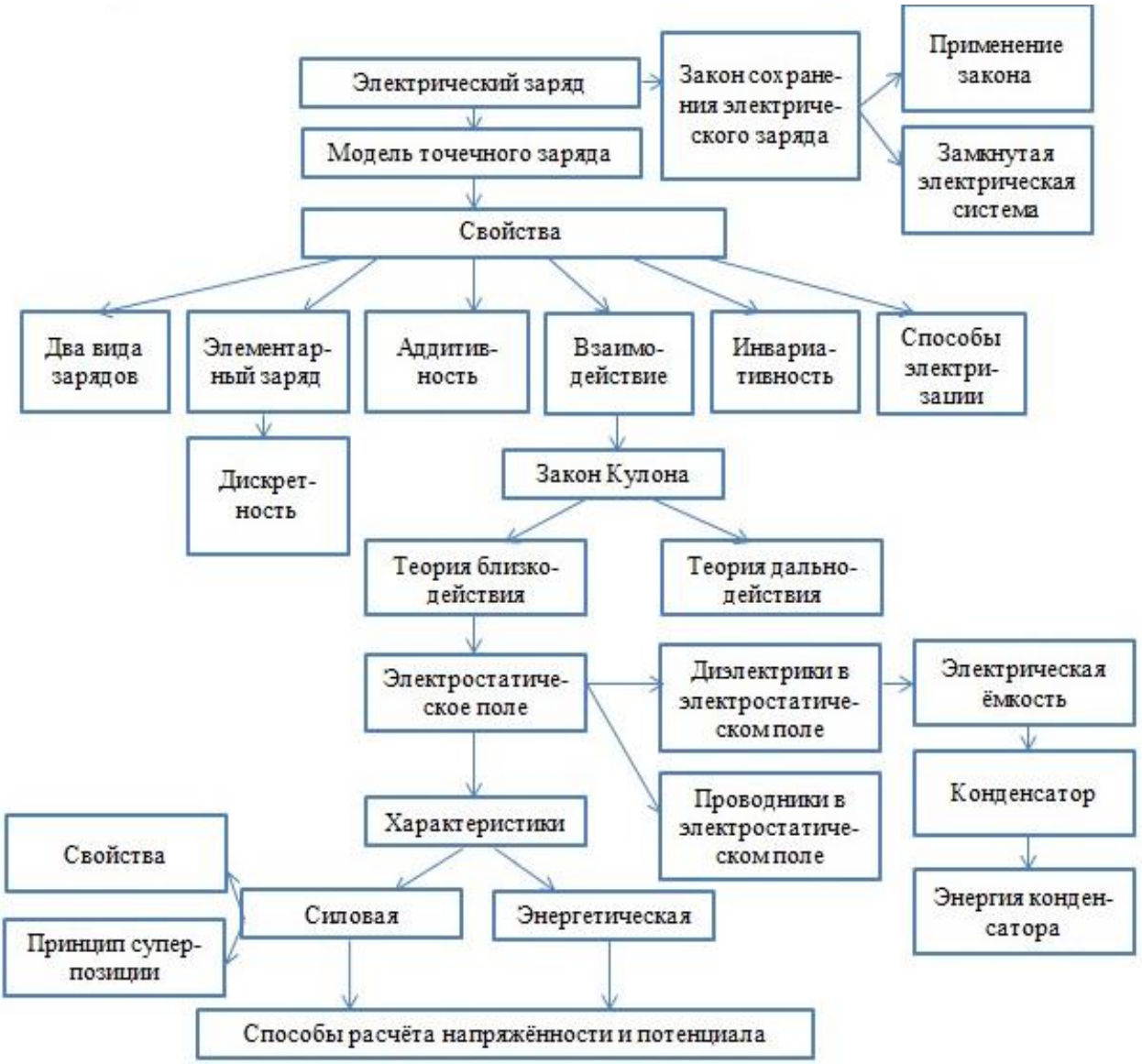

Рисунок 10 – Структурно-логическая схема теоретической части модуля «Электростатика»

Приведём структуру теоретической части модуля по курсу «Электростатика» в таблице 1.

Цели и задачи данного модуля состоят в том, чтобы изучить и прийти к пониманию ряда физических понятий из данного раздела физики:

– «электрический заряд», «работа сил электрического поля», «потенциал электрического поля», «электрическое поле», «электроёмкость», «проводники и диэлектрики», «полярные и неполярные диэлектрики», «энергия заряженного конденсатора»;

– изучить явление электризации;

– выучить и понять закон сохранения электрического заряда и закон Кулона;

– исследовать, какой вклад внесли в развитие электростатики российские и зарубежные ученые.

Кроме того, ученики после изучения каждого модуля должны с лёгкостью описать и объяснить:

– явления, происходящие в процессе электризации;

– процесс поведения проводников, полярных и неполярных диэлектриков в рамках электростатического поля;

– свойства электрического заряда и электростатического поля, которые, в основном, проявляются в силовой и энергетической характеристиках.

Старшеклассники должны научиться понимать и представлять решение задач по темам:

– закон сохранения электрического заряда;

– закон Кулона.

Ученики должны научиться рассчитывать напряжённость и потенциал электростатического поля.

Среди прочих задач выделяются задачи на характеристику электрической цепи при различных соединениях конденсаторов и задачи на определение энергии заряженного конденсатора.

На рисунке 11 представлена подробная структура теоретической части модуля по курсу «Электростатика» в рамках программы, направленной на углубленное изучение данного курса физики для старшеклассников на основе модульной технологии обучения.

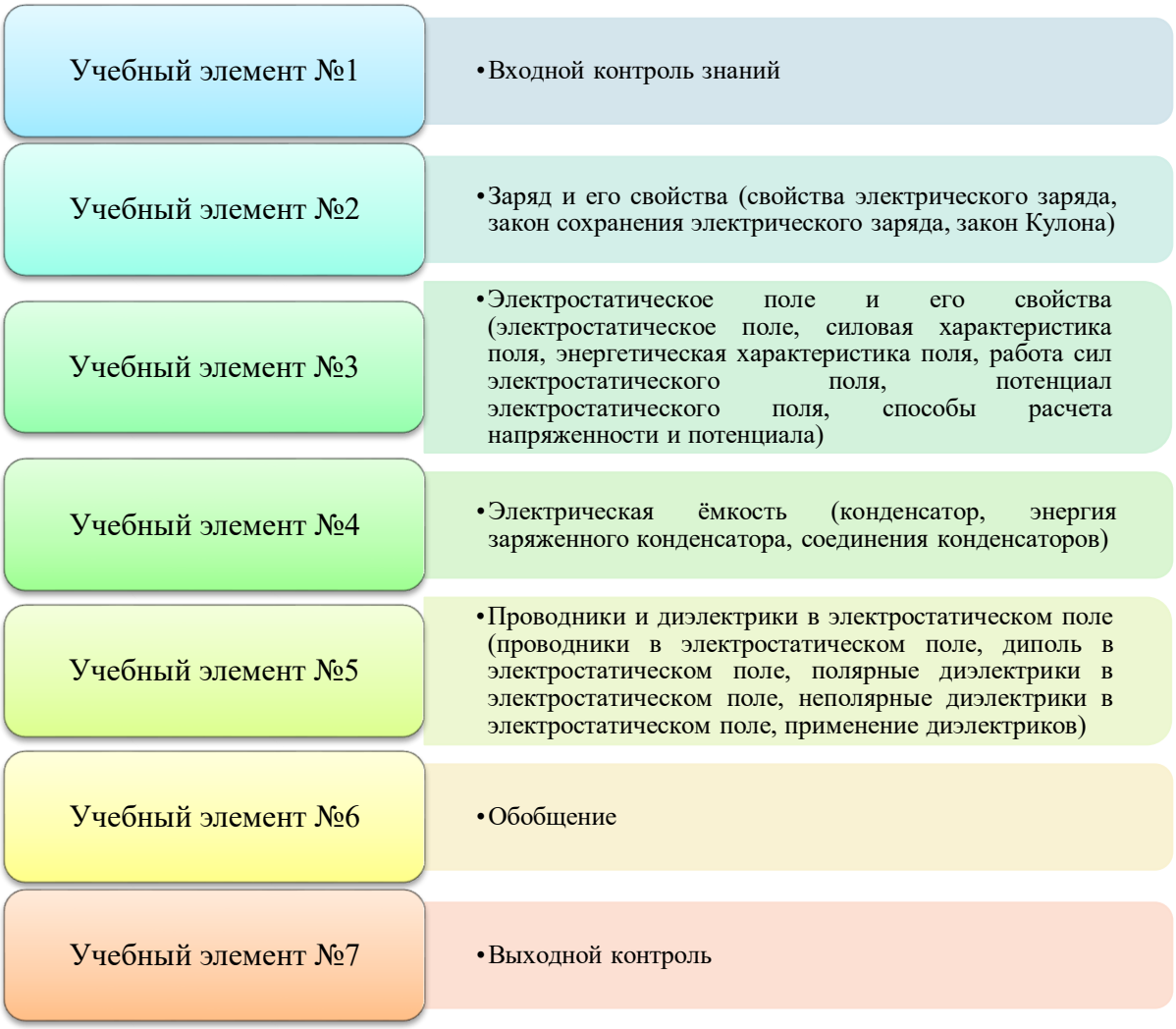

Рисунок 11 – Структура теоретической части модуля «Электростатика»

Приведём описание фрагмента прикладной (практической) части модуля «Электростатика» по теме «Физические закономерности, положенные в основу работы приборов или явлений».

Задание №1. Необходимо сконструировать прибор, который бы являлся «пробником» зарядов.

Инструкция к заданию:

– необходимо проткнуть канцелярский ластик иголкой насквозь для того, чтобы получить подставку с острым наконечником;

– далее следует взять соломинку или пластмассовую трубочку, длина которой бы составляла не более 10 см (в качестве трубочки подойдет использованный стержень от шариковой ручки, тщательно очищенный от чернил и освобожденный от пишущего механизма);

– теперь необходимо проткнуть соломинку иголкой по центру, но только одну сторону трубочки, и установить её на острие иголки, как показано на рисунке 12.

Рисунок 12 – Схематическое пояснение к заданию №1

Таким образом, у нас получится своего рода предпосылка к созданию самодельного электроскопа. Электроскопом называется простейший прибор, созданный с целью обнаружить электрические заряды и определить величину в приближенном значении.

Структура электроскопа довольно проста, он содержит стержень с лепестками, который проходит через пробку, выполненную из пластмассы, и вставлен в металлический корпус прибора. Данный стержень закрыт с обеих сторон стёклами. Одна из разновидностей электроскопа – это электрометр, в котором вместо лепестков на металлическом стержне размещается укреплённая стрелочка.

Задание №2. В рамках данного задания необходимо сконструировать самодельный электроскоп.

Инструкция к заданию:

– необходимо взять пустую пластиковую бутылку;

– на следующем этапе от неё необходимо отрезать верхнюю часть;

– на третьем этапе ученику необходимо в пробку от бутылки вставить стержень, на конце которого следует укрепить два листочка, вырезанных из папиросной бумаги размером 3 на 4 см;

– разместить все детали нужно так, как показано на схеме, приведенной на рисунке 13.

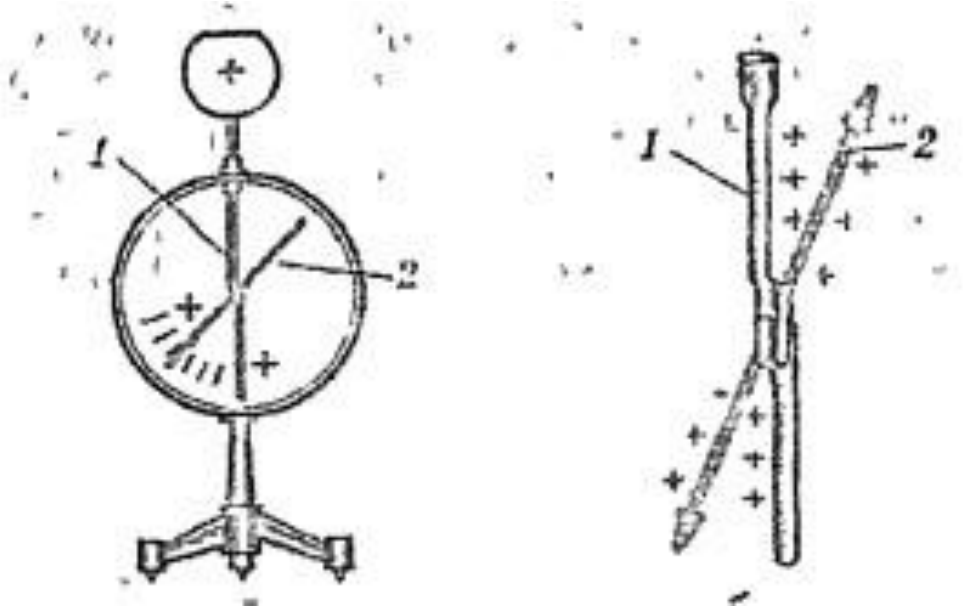

Рисунок 13 – Схема для самодельного электроскопа в рамках задания №2

В результате в полученном приборе образуется стержень или шарик, который насажен на этот стержень. В случае прикосновения к стержню или шарику, который заряжен телом, стрелка и стержень заряжаются одномоментно, при этом угол отклонения стрелки зависит от величины заряда.

На последнем этапе задания с готовым прибором ученикам следует провести опыты, направленные на определение электрически заряженных тел.

Задание №3. На практике с целью очищения воздуха от пыли, дыма и прочих загрязнений применяются различного рода фильтры. Самая простейшая конструкция электрического фильтра представляет собой металлическую трубу, по оси которой натянута обычная проволока. Таким образом, между натянутой проволокой и металлической трубой образуется электрическое поле, при этом сама проволока находится в соединении с

отрицательным полюсом электроисточника. Попробуйте обосновать принцип очистки воздуха от загрязнений, учитывая тот факт, что в нём могут находиться не только заряженные пылинки, но и пылинки, обладающие нейтральным зарядом.

Задание №4. К различного рода авариям и поломкам на производстве могут привести такие незначительные детали, как мучная пыль в мукомольном процессе, мелкие ворсинки при производстве ткани или угольная пыль, образуемая при шахтовых работах. Такие мелочи влекут за собой серьезные последствия в результате того, что они могут наэлектризоваться. Вам необходимо предложить перечень защитных средств с целью предотвращения неполадок, которые вызваны пылью и мелкими частицами на производстве.

В таблице 1 представлена характеристика информационной карты под названием «Обобщение в процессе изучения свойств электрического заряда».

Таблица 1 – Информационная карта «Обобщение в процессе изучения свойств электрического заряда»

Название модульной программы «Электростатика»		Теоретическая часть
Модуль №1 Электростатика	Учебный элемент №2 Заряд и его свойства	Учебный элемент №5 Обобщение
Учебные теоретические материалы		Задания, содержащие рекомендации (инструкцию) к их выполнению
Повторить теорию, прочитав параграфы по заданной теме		Ученикам необходимо подготовить небольшой доклад на одну из заданных тем («Биография и научная деятельность Ш. Кулона», «Электризация тел в рамках производства», «Первые научные представления относительно электризации тел»)

В таблице 2 приводится характеристика информационной карты под названием «Контроль в процессе изучения свойств электрического заряда».

Таблица 2 – Информационная карта «Контроль в процессе изучения свойств электрического заряда»

Название модульной программы «Электростатика»		Теоретическая часть
Модуль№1 Электростатика	Учебный элемент№2 Заряд и его свойства	Учебный элемент №6 Контроль

Учебные теоретические материалы	Задания, содержащие рекомендации (инструкцию) к их выполнению
Повторить теорию, прочитав параграфы по заданной теме	Ученикам необходимо выполнить один из вариантов самостоятельной работы

В качестве примера приведем модель урока, в рамках программы модульного обучения, по теме «Закон Кулона». На данном уроке применяются информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Педагогу рекомендовано использовать для наглядности проектор и подготовить презентацию для демонстрации учебного материала на слайдах.

Цель урока состоит в том, чтобы изучить и понять сущность и основные постулаты закона Кулона, уметь объяснить, в чём состоит физический смысл коэффициента k.

Кроме того, в рамках данного модуля, старшеклассники должны понимать, что есть «электрическая постоянная», «диэлектрическая проницаемость среды» и в чём состоит принцип суперпозиции.

В конце модуля ученики должны научиться решать задачи, с применением основных принципов закона Кулона.

На предыдущем уроке по теме «Закон сохранения электрического заряда» ученики получили информационную карту. Информационная карта содержала не только основные тезисы изученного учебного материала, но и домашнее задание.

В качестве домашнего задания ученикам предлагалось решить несколько качественных и количественных задач. Поэтому урок по теме «Закон Кулона» начинается с входного контроля, когда проверяется выполнение домашнего задания. После проверки домашнего задания, педагог уже объясняет новый материал, используя для этого образовательный портал единой коллекции цифровых образовательных ресурсов.

На рисунке 14 изображена последовательная схема доступа к материалам для урока-объяснения нового материала на тему «Закон Кулона» для учеников 10 класса.

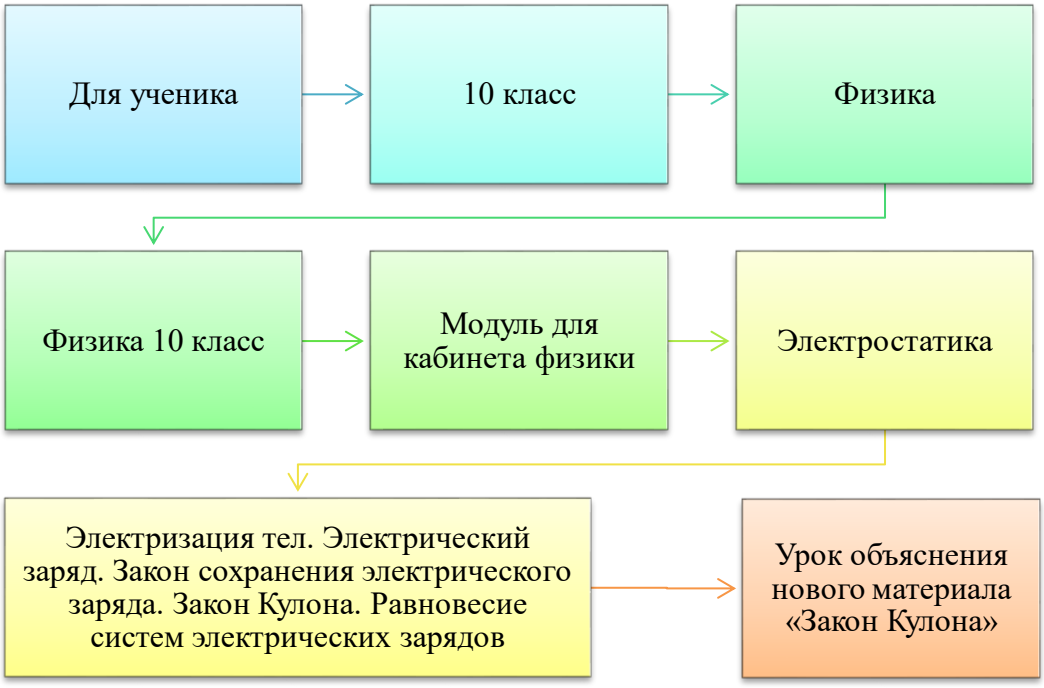

Рисунок 14 – Схема доступа к материалам для урока объяснения нового материала «Закон Кулона» для учеников 10 класса

Для наглядности учебного материала изображение выводится на экран проектора. Само содержание урока отображается на 6 главных слайдах.

Первый слайд содержит историческую справку о том, кто такой Шарль Кулон и как он пришёл к открытию своего закона.

На втором слайде приведена информация о крутильных весах. Крутильные весы – это физический прибор, созданный с целью измерения малых сил или моментов сил. Данный прибор изобрёл Ш. Кулон в 1877 г. для того, чтобы изучить процесс взаимодействия магнитных полюсов и точечных электрических зарядов.

Третий слайд – это слайд-конструктор, на нём изображается схема крутильных весов, с обязательным указанием всех элементов и краткой характеристикой функционального назначения каждого из них.

На четвертом слайде представлен первый опыт. Цель опыта заключается в том, чтобы выяснить, как сила взаимодействия электрических зарядов

зависит от величины одного из них при определённом условии. Условие заключается в том, что расстояние между зарядами сохраняется. На слайде изображается модель взаимодействия двух электрических зарядов. В процессе исследования различных значений для зарядов и сохраняя при этом неизменность расстояния между ними ученики получают значение силы Кулона. После того, как физический опыт проведён, старшеклассники рисуют график и формулируют основные выводы.

Пятый слайд содержит описание второго опыта, целью которого является выяснение того, как сила взаимодействия зарядов зависит от расстояния между ними при определённом условии. Условие заключается в том, что величина заряда не изменяется. Таким образом, на слайде изображается интерактивная модель взаимодействия электрических зарядов. В процессе изменения расстояния между зарядами ученики получают значение силы Кулона. После того, как второй опыт проведён, они чертят график и формулируют основные выводы.

На последнем слайде приводятся обобщенные выводы. Ученики и тщательно изучают образцы по решению задач, которые представлены на розданных им информационных картах. Как правило, образец помещается в правой части карты. После изучения образцов, ученики уже самостоятельном режиме решают задачи по аналогии. Урок в рамках модульного обучения завершается выходным контролем. Ученикам предлагается пройти фронтальный опрос. Старшеклассники получают домашнее задание, которое заключается в том, чтобы изучить теоретический параграф, пройти тест и решить задачи по теме «Закон Кулона», которые прописаны в их информационных картах.

Цели, используемые методы и полученные результаты в рамках основных этапах опытно-экспериментальной работы приведены в таблице 3.

Констатирующий эксперимент мы проводили в сентябре 2019 г. Цель данного этапа заключалась в том, чтобы изучить исходное состояние преподавания физики по курсу «Электростатика» в старших классах средней

школы и выявить проблему научно-исследовательской работы. Так же важно было окончательно оформить гипотезу исследования. Кроме того, в рамках данного этапа мы распланировали и разработали ряд последовательных исследовательских действий. С этой целью мы провели индивидуальные и коллективные беседы с учениками, которых отобрали для педагогического эксперимента, и педагогами МБОУ СОШ №30 г. Пензы. После беседы мы провели с ними анкетирование, и проанализировали научную литературу в рамках соответствующей тематики.

3 – Основные этапы педагогического эксперимента

Этапы	Число испытуемых	Цель	Методы	Результаты
Констатирующий	97	Изучить исходное состояние преподавания физики по курсу «Электростатика», выявить проблему НИР, окончательно оформить гипотезу исследования	Индивидуальные и коллективные беседы с учениками и педагогами, анкетирование, анализ научной литературы в рамках соответствующей тематики	Ученики продемонстрировали низкий уровень знаний по курсу и низкую степень интереса к его изучению
Поисковый	135	Разработка методики углубленного изучения электростатики с применением модульной технологии обучения	Создание авторской методики, изучение электростатики, разработка отдельных модулей, их элементов и методических рекомендаций к ним, экспериментальное внедрение модулей в учебный процесс и последующий анализ результатов	Разработка, частичная апробация и корректировка программы, создание системы требований к структуре модуля и технологии его создания, а также разработка информационных и рейтинговых карт
Обучающий	298	Процесс апробации разработанной	Преподавание курса электростатики в	Разработанная программа положительным

		методики и оценка её эффективности, а также проверка гипотезы исследования	рамках педагогического эксперимента и диагностика полученных результатов	образом сказалась на степени интереса учеников, способствовала лучшему усвоению знаний, полученные результаты подтвердили целесообразность использования модульной технологии обучения

Поисковый этап длился с 1 октября 2019 г. по 31 марта 2020 г. Цель поискового этапа заключалась в том, чтобы разработать методическую программу, направленную на углубленное изучение физики по курсу «Электростатика» для учеников старших классов средней школы и частично апробировать её. В рамках данного этапа мы проанализировали отобранную научную литературу и передовой педагогический опыт, после чего приступили к моделированию авторской методики, направленной на изучение электростатики. Мы разработали отдельные модули и их элементы, а также методические рекомендации к ним. После того, как программа была готова, мы осуществили экспериментальное внедрение отдельных её элементов в учебный процесс. В дальнейшем мы проанализировали полученные результаты. Полагаясь на полученные результаты, нами были внесены необходимые коррективы в разработанную программу модулей.

В рамках обучающего этапа педагогического эксперимента происходил процесс апробации и оценка уровней эффективности разработанной программы углубленного изучения электростатики для старшеклассников. В ходе обучающего этапа процесс обучения электростатике старшеклассников в экспериментальной группе происходил с применением модульной технологии обучения. В процессе изучения данного раздела физики на регулярной основе проводили промежуточные тестирования знаний учеников. По окончании педагогического эксперимента ученики выполняли итоговое тестирование, причём итоговый тест писали старшеклассники из

экспериментальной группе и класса, где я методика преподавания физики была традиционного формата.

Цель опытно-экспериментальной работы состояла в том, чтобы оценить уровень эффективности разработанной нами программы углубленного изучения физики по курсу «Электростатика» для учеников старших классов средней школы на основе модульной технологии обучения.

В качестве основных критериев для оценки эффективности использования модульной технологии при обучении электростатике старшеклассников нами были выбраны «объём знаний», то есть число усвоенных элементов знаний, и «качество знаний», то есть процент отметок «отлично» и «хорошо», полученных учениками, которые выявили в результате итогового тестирования.

Коэффициент усвоения отдельных элементов знаний рассчитывался по формуле:

$$ki = Ni/N \quad (1),$$

где Nj – число учеников, которые дали правильный ответ на i-тый вопрос, а значит, усвоили данный элемент знаний в рамках модуля;

N – общее число старшеклассников, которые принимали участие в итоговом тестировании.

Коэффициент полноты усвоения знаний отдельно выбранного объёма учебного материала рассчитывался по формуле:

$$k = \sum_{i=1}^{M} Ni \ / Nm \quad (2),$$

где m – число вопросов в тесте, т.е. число элементов знаний и операций, которые в обязательном порядке должны быть усвоены каждым старшеклассником;

Nj – число учеников, давших правильный ответ на i-тый вопрос, а значит, усвоивших данный элемент знаний;

N – общее число учащихся, принимавших участие в данном тестировании.

Коэффициент качества успеваемости рассчитывался по формуле:

$$Z = Mj/M \quad (3),$$

где Mj – число учащихся, получивших оценки «4» и «5»;

M – число учащихся, получивших оценки «4», «5» и «3».

Таким образом, гипотеза нашего исследования сформулирована следующим образом: если в процессе обучения учеников старших классов средней школы по курсу «Электростатика» внедрить модульную технологию, которая учитывает все особенности раздела электродинамики, это будет способствовать более эффективному усвоению знаний.

Опираясь на сформулированную гипотезу, нами была разработана программа, направленная на углубленное изучение электростатики, в рамках модульной технологии обучения для старшеклассников.

2.2 ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ПРОВЕРКЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИКЕ УЧАЩИХСЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ

Гипотеза, положенная в основу исследования, а также разработанный нами комплекс методических материалов и рекомендаций к ним были апробированы нами в процессе проведения педагогического эксперимента. Педагогический эксперимент проводился в период с 7 сентября 2019 г. по 31 марта 2021 гг. на базе МБОУ СОШ №30 г. Пензы.

Задачи поискового этапа эксперимента приведены на рисунке 15.

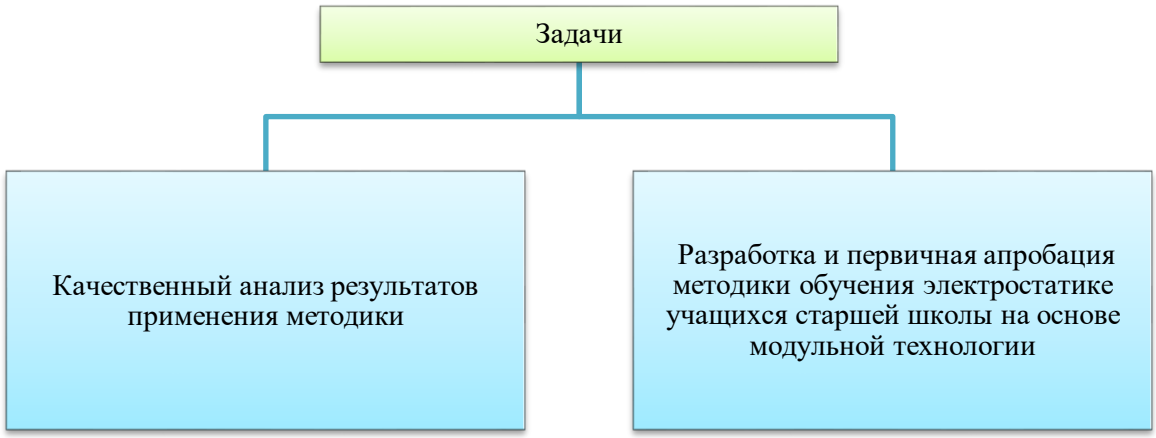

Рисунок 15 – Задачи поискового этапа эксперимента

Поисковый эксперимент проводился нами в период с 15 сентября по 31 марта 2019-2020 гг. В нем приняли участие 135 учеников из шести старших классов (10-е и 11-е классы).

В таблице 4 приведена информация относительно выборки учеников для опытно-экспериментальной работы.

Таблица 4 – Выборка учеников для опытно-экспериментальной работы (поисковый этап)

2019-2020 учебный год						
Классы	Экспериментальная группа (ЭГ)				Контрольная группа (К)	
	10А	10В	11А	11В	10Б	11Б
Число испытуемых	22	24	22	19	24	24
Итого	135					

В ходе педагогического эксперимента мы разработали структурно-логические схемы для таких модулей как:

– Электростатика»;
– «Магнитное поле»;
– «Электрический ток в различных средах»;
– «Электромагнитная индукция»;
– «Постоянный электрический ток»;
– «Электромагнитные колебания»;

– «Электрический ток»;

– «Электромагнитные волны и радиосвязь».

Кроме того, мы разработали структуру и содержание каждого из перечисленных модулей, в том числе информационные и рейтинговые карты для них.

Ученики 10-х и 11-х классов экспериментальной группы изучали некоторые темы в рамках курса «Электростатика» по модульной технологии, а в контрольной группе старшеклассники обучались в рамках традиционной методики преподавания физики.

В ходе педагогического эксперимента нами было установлено, что ученики старших классов средней школы достаточно быстро смогли адаптироваться к новой программе модульного обучения. По причине возрастных особенностей большая часть старшеклассников обладали высоким уровнем учебного действия самоконтроля и довольно успешно справлялись с большим объёмом самостоятельной работы.

Мы отметили, что при недостатке учебного времени модульная технология позволила ученикам часть учебного материала изучить в самостоятельном режиме, что привело к тому, что старшеклассники смогли глубже и шире охватить материал.

В конце изучения темы в рамках разработанной методики в 10-х классах мы провели 3 контрольных тестирования, для учеников 11-х классов мы также провели контрольное тестирование. Темы для контрольного тестирования для учеников 10-х и 11-х классов приведены на рисунке 16.

Темы тестов для 10-х классов:	Темы тестов для 11-х классов:
Тест №1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона	Тест №1. Магнитное поле. Действие магнитного поля на проводник с током
Тест №2. Напряженность электростатического поля	Тест №2. Закон электромагнитной индукции
Тест №3. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля	Тест № 3. Энергия магнитного поля тока

Рисунок 16 – Темы для контрольного тестирования для учеников 10-х и 11-х классов

Используя формулы (2) и (3) мы произвели расчёты коэффициентов, направленных на диагностику полноты и качества усвоения старшеклассниками знаний в контексте отдельно выбранного объёма учебного материала.

Результаты расчётов результатов 10-х классов представлены на рисунках 17 и 18.

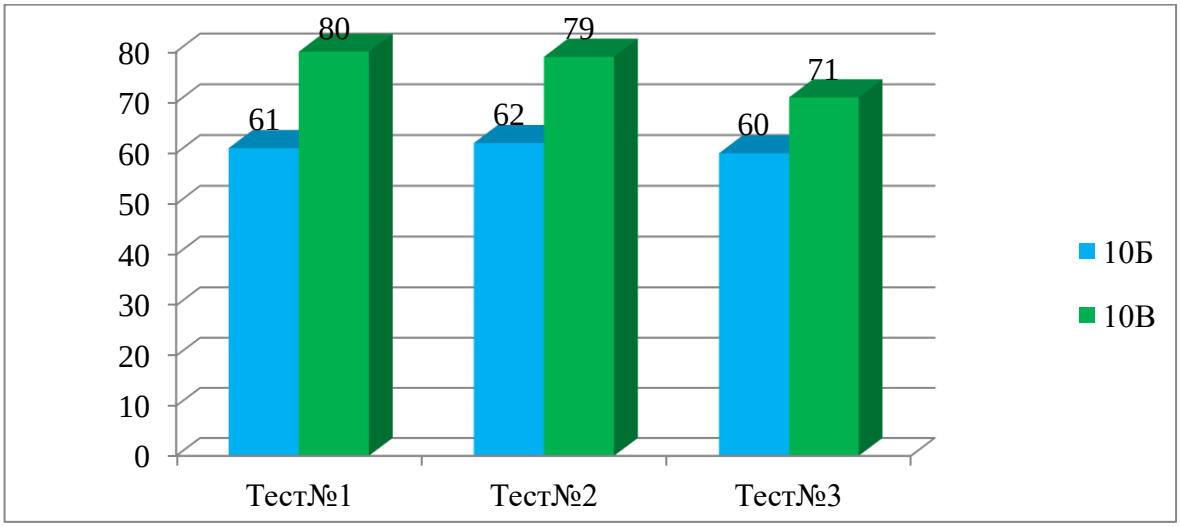

Рисунок 17 – Расчёты коэффициентов, направленных на диагностику полноты усвоения знаний учениками 10-х классов, %

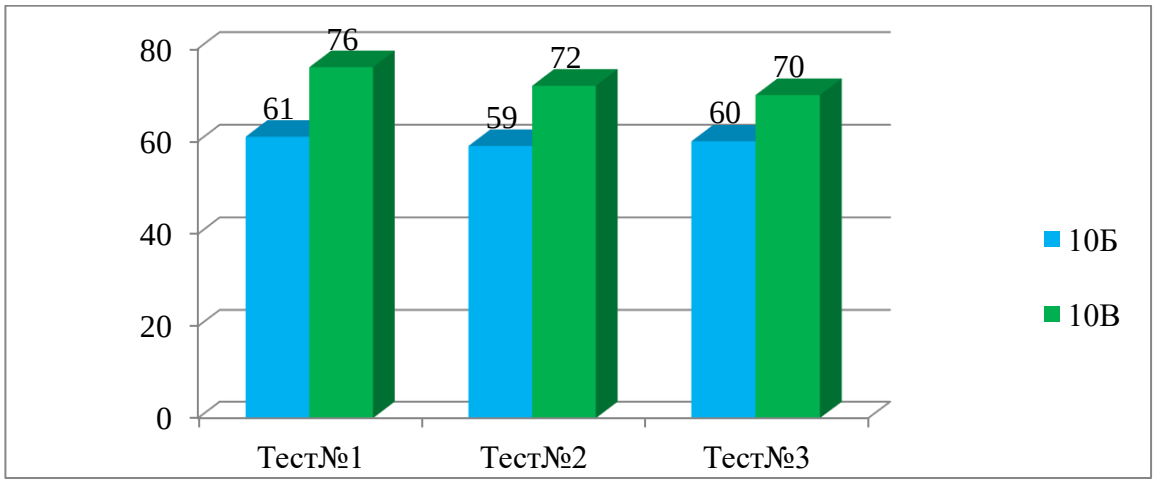

Рисунок 18 – Расчёты коэффициентов, направленных на диагностику качества усвоения знаний учениками 10-х классов, %

Результаты расчётов результатов 11-х классов представлены на рисунках 19 и 20.

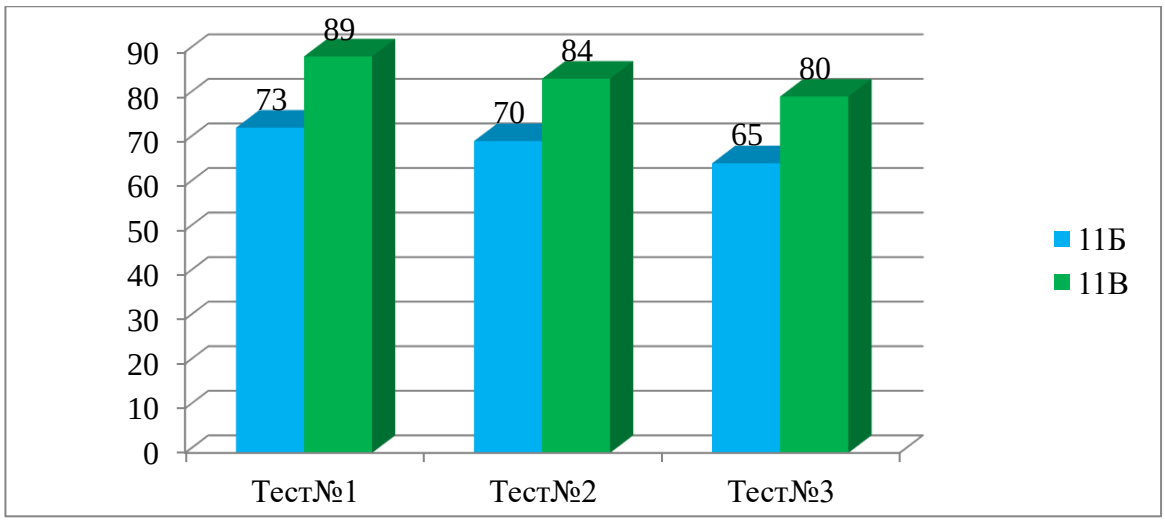

Рисунок 19 – Расчёты коэффициентов, направленных на диагностику полноты усвоения знаний учениками 11-х классов, %

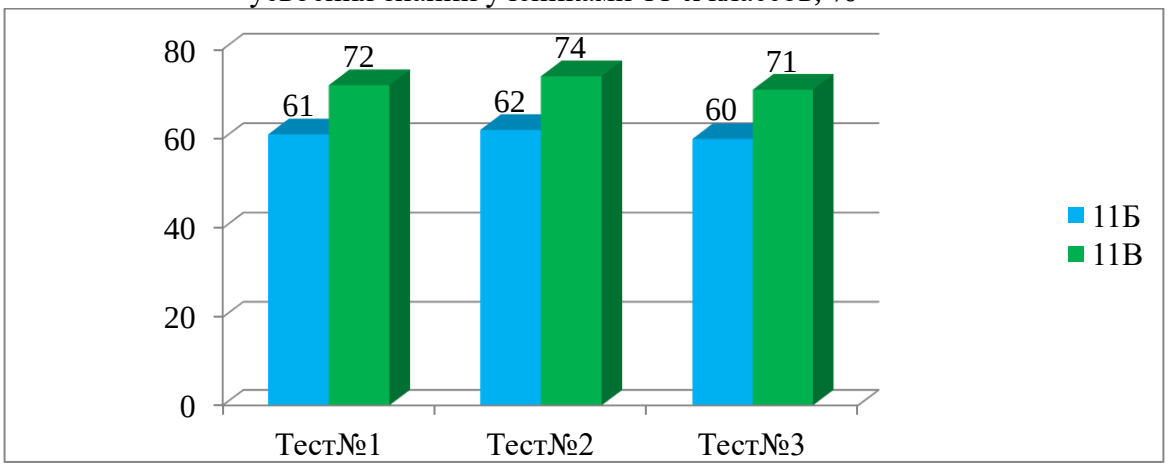

Рисунок 20 – Расчёты коэффициентов, направленных на диагностику качества усвоения знаний учениками 11-х классов, %

В результате анализа тестирования можно сформулировать вывод, что использование модульной технологии в процессе обучения электростатике учеников старший школы имеет положительную динамику в контексте качества и полноты усвоения знаний.

После проведённого тестирования в разработанную методику были внесены небольшие коррективы для применения её на следующем этапе эксперимента. Важно отметить, что в экспериментальном 11В классе 2 ученика претендует на золотую медаль, а в 11Б в классе – 1 ученик.

Основные трудности, с которыми пришлось столкнуться в работе связаны с технологией организации учебного процесса по причине того, что старшеклассникам приходилось большую часть времени выполнять самостоятельную работу, а педагогу необходимо было проявить всё

педагогическое мастерство при составлении информационной карты и перестроить отношения учеников от авторитарного к субъективному.

Основные результаты поискового этапа педагогического эксперимента:

– мы определили технологию разработки модуля;

– создали структурно-логические схемы модулей;

– определили перечень вариативных и инвариативных заданий;

– составили рейтинговые карты;

– разработали, частично апробировали и скорректировали методическую программу углубленного изучения курса электростатики для старшеклассников с использованием модульной технологии;

– доказали целесообразность её использования.

Задачи обучающего этапа эксперимента приведены на рисунке 21.

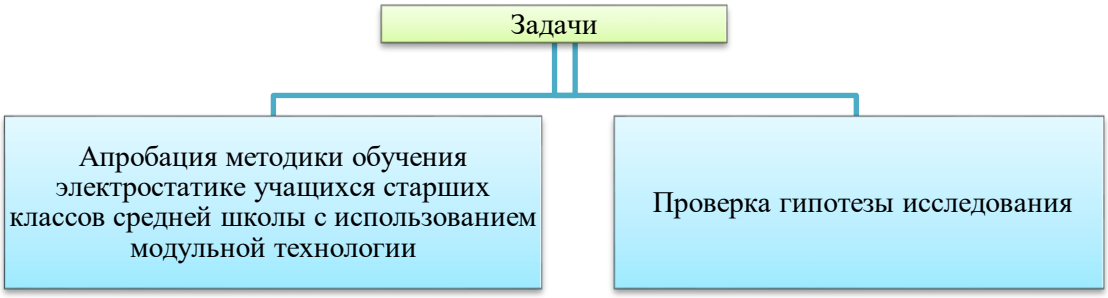

Рисунок 21 – Задачи обучающего этапа эксперимента

Поисковый эксперимент проводился нами в период с 01 октября 2019 г. по 31 марта 2021 г. В нем приняли участие 298 учеников из двенадцати старших классов (10-е и 11-е классы).

В таблице 5 приведена информация относительно выборки учеников для опытно-экспериментальной работы.

Таблица 5 – Выборка учеников для опытно-экспериментальной работы (обучающий этап)

2019-2021 учебные годы												
Классы	Экспериментальная группа (ЭГ)								Контрольная группа (КГ)			
	2019-2020 гг.				2020-2021 гг.				2019-2020 гг.		2020-2021 гг.	
	10А	10В	11А	11В	10А	10В	11А	11В	10Б	11Б	10Б	11Б
Число испытуемых	25	25	26	22	27	25	24	26	25	22	26	25
ИТОГО	298											

Отметим, что в 2020 г. в экспериментальной группе в 11В один ученик закончил школу с серебряной медалью, а в 11Б (контрольная группа) двое учеников закончили школу с золотой и серебряной медалями, что свидетельствует в пользу того, что на этапе определения экспериментальной и контрольной групп никаких предпочтений не оказывалось.

В 10-х и 11-х классах экспериментальной группы курс электростатики преподавали по модульной технологии, а в контрольной группе – в рамках традиционной методики. В ходе изучения курса физики проводили контрольный срез знаний в виде решения тестовых заданий.

Используя формулы (1), (2), (3) мы произвели расчёты качества успеваемости и коэффициента полноты усвоения знаний старшеклассников.

Рассмотрим проверочные тесты для 10х классов в разрезе каждого из тестов.

На рисунке 22 представлены результаты качества знаний учащихся 10-х классов по теме «Закон сохранения заряда. Закон Кулона».

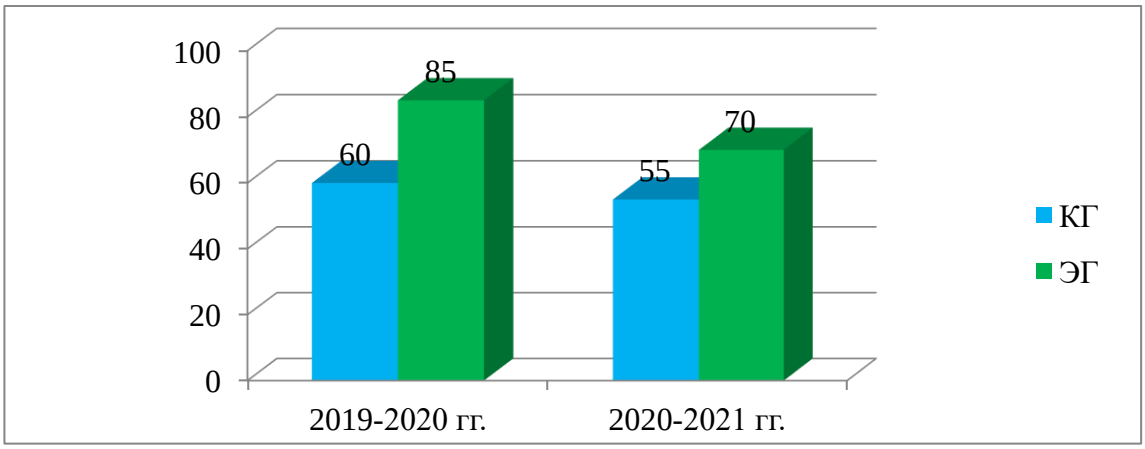

Рисунок 22 – Качество знаний учащихся 10-х классов по теме «Закон сохранения заряда. Закон Кулона», %

Результаты усвоения знаний в 10-х классах по теме «Закон сохранения заряда. Закон Кулона» отражён на рисунке 23.

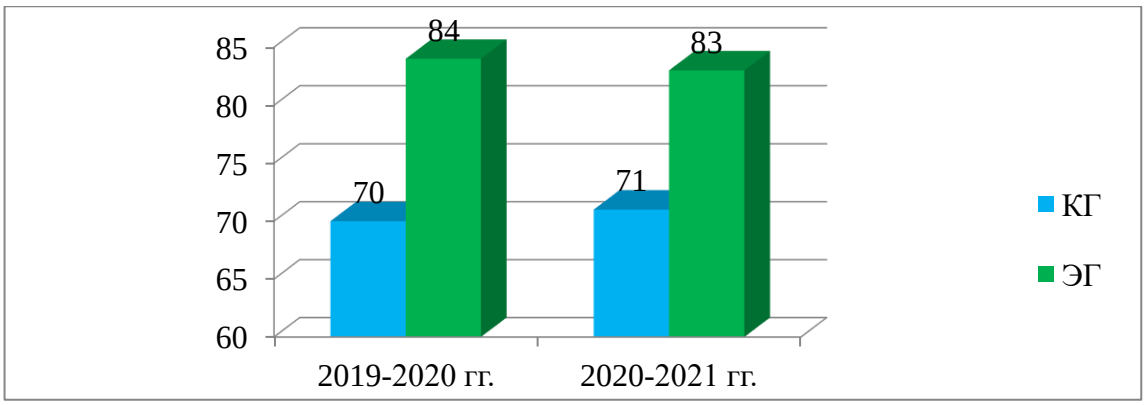

Рисунок 23 – Результаты усвоения знаний в 10-х классах по теме «Закон сохранения заряда. Закон Кулона», %

На рисунке 24 отражены результаты качества знаний учащихся 10-х классов по теме «Напряженность электростатического поля».

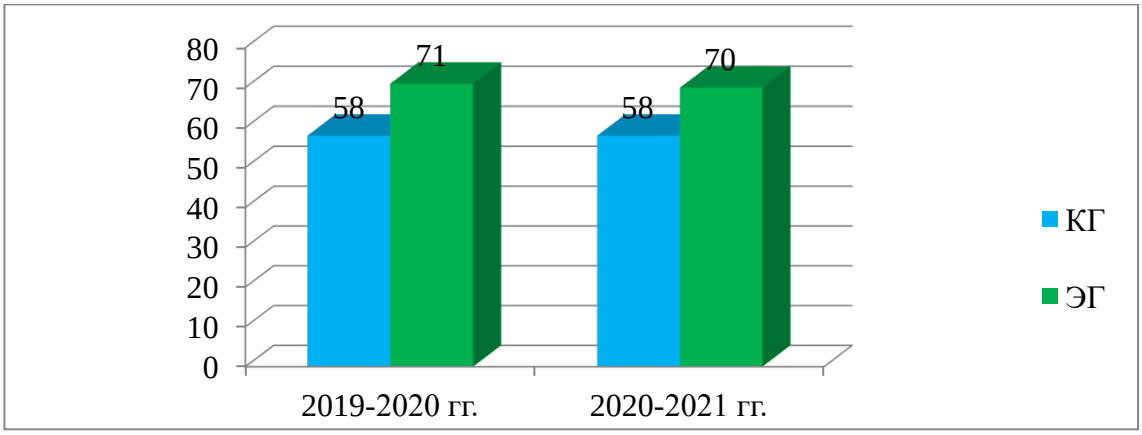

Рисунок 24 – Качество знаний учащихся 10-х классов по теме «Напряженность электростатического поля», %

Данные о полноте усвоения понятия «Напряженность электростатического поля» учениками 10-х классов приведены на рисунке 25.

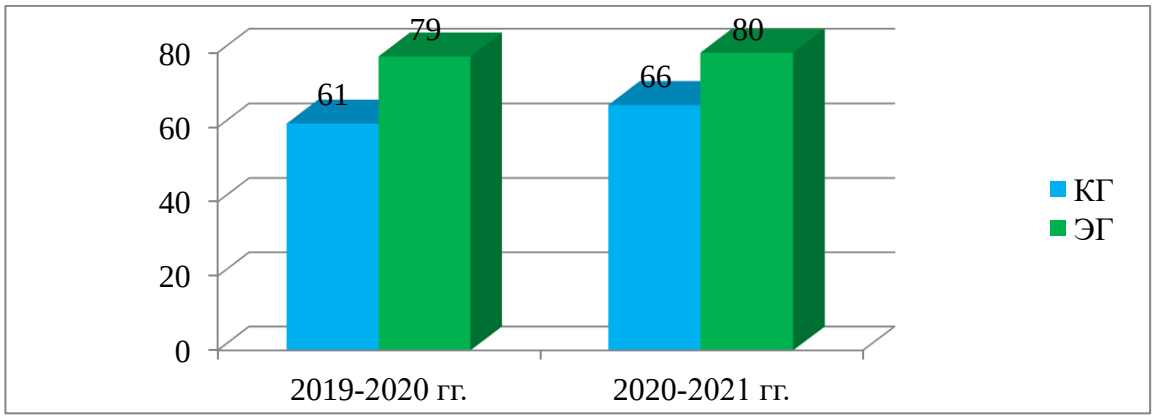

Рисунок 25 – Данные о полноте усвоения понятия «Напряженность электростатического поля» учениками 10-х классов, %

Качество знаний учащихся 10-х классов по теме «Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля» представлено на рисунке 26.

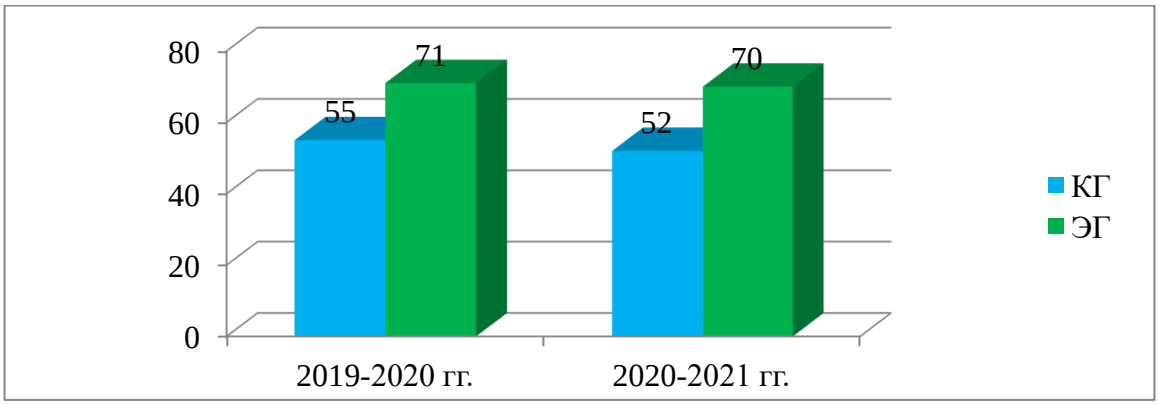

Рисунок 26 – Качество знаний учащихся 10-х классов по теме «Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля», %

Результаты усвоения знаний в 10-х классах по теме «Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля» отражены на рисунке 27.

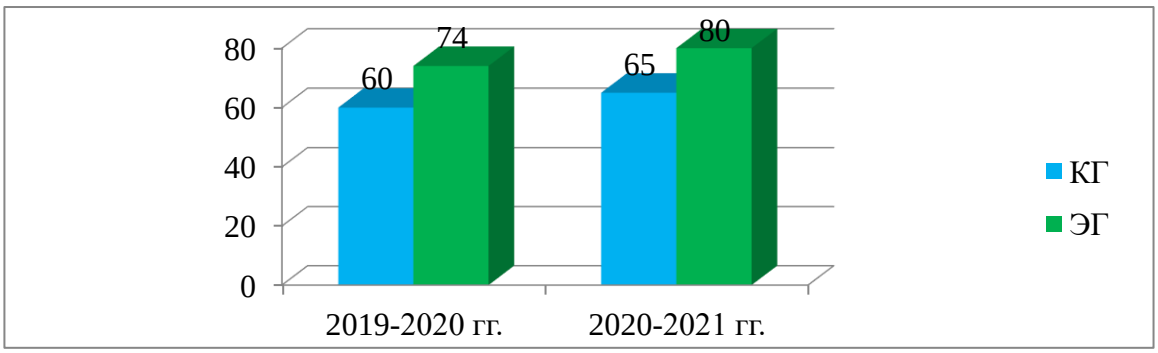

Рисунок 27 – Результаты усвоения знаний в 10-х классах по теме «Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля», %

Качество знаний учащихся 10-х классов по теме «Электрическая емкость конденсатора. Энергия электростатического поля» представлено на рисунке 28.

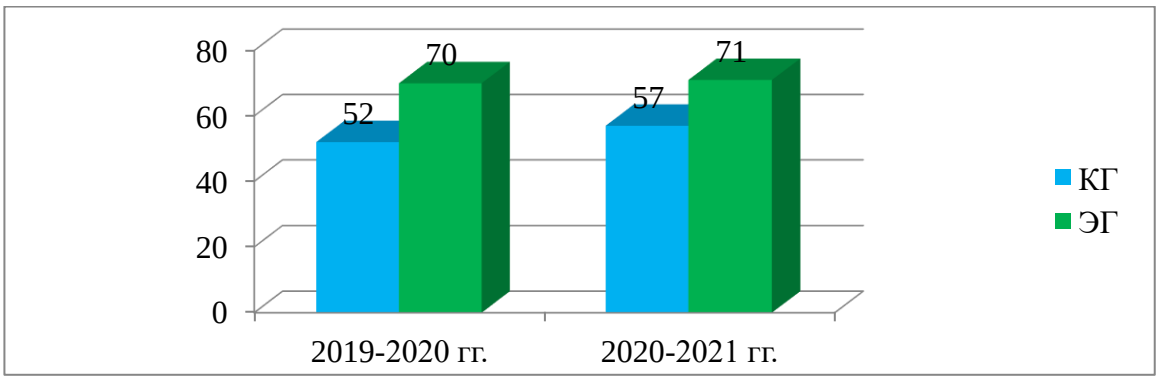

Рисунок 28 – Качество знаний учащихся 10-х классов по теме «Электрическая емкость конденсатора. Энергия электростатического поля», %

Результаты усвоения знаний в 10-х классах по теме «Электрическая емкость конденсатора. Энергия электростатического поля» приведены на рисунке 29.

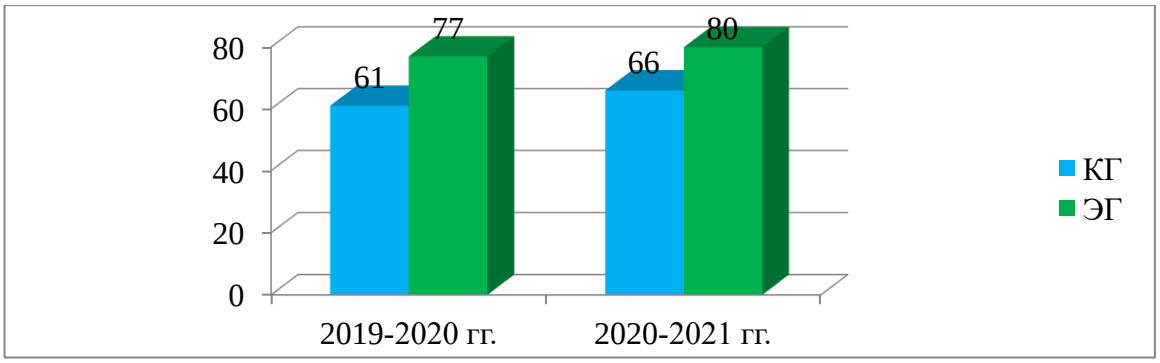

Рисунок 29 – Результаты усвоения знаний в 10-х классах по теме «Электрическая емкость конденсатора. Энергия электростатического поля»,%

Качество знаний учащихся 10-х классов по теме «Электростатика» отражено на рисунке 30.

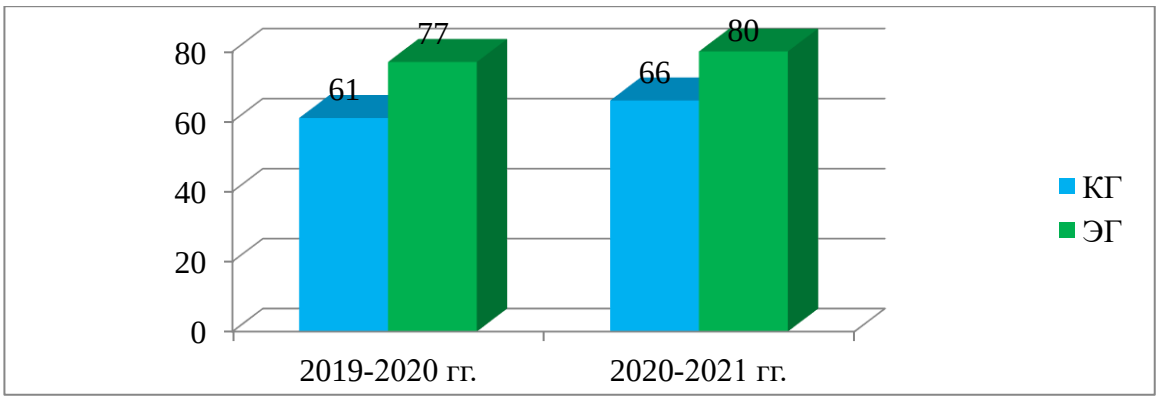

Рисунок 30 – Качество знаний учащихся 10-х классов по теме «Электростатика», %

Результаты усвоения знаний в 10-х классах по теме «Электростатика» приведены на рисунке 31.

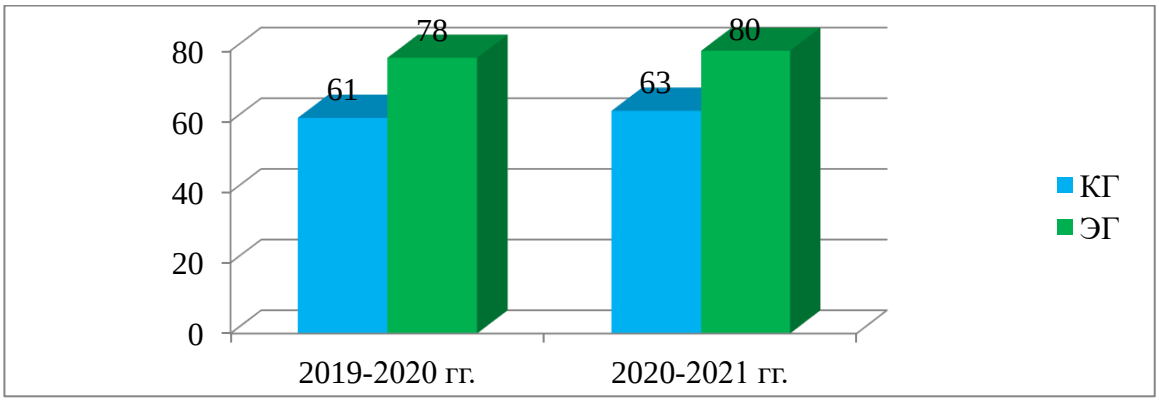

Рисунок 31 – Результаты усвоения знаний в 10-х классах по теме «Электростатика», %

Рассмотрим результаты контрольных тестов для 11-х классов.

Качество знаний учащихся 11-х классов по теме «Магнитное поле. Действие магнитного поля на проводник с током» отражено на рисунке 32.

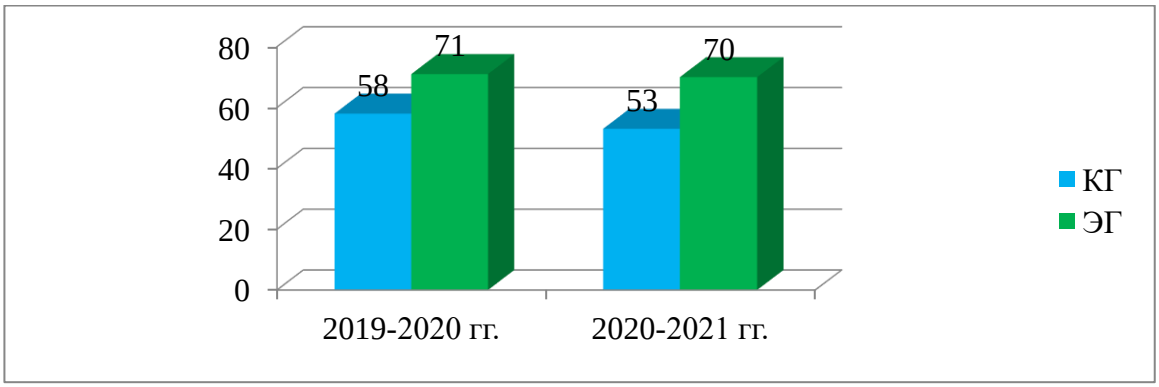

Рисунок 32 – Качество знаний учащихся 11-х классов по теме «Магнитное поле. Действие магнитного поля на проводник с током», %

Коэффициент полноты усвоения знаний в 11-ых классах по теме «Действие магнитного поля на проводник с током» приведён на рисунке 33.

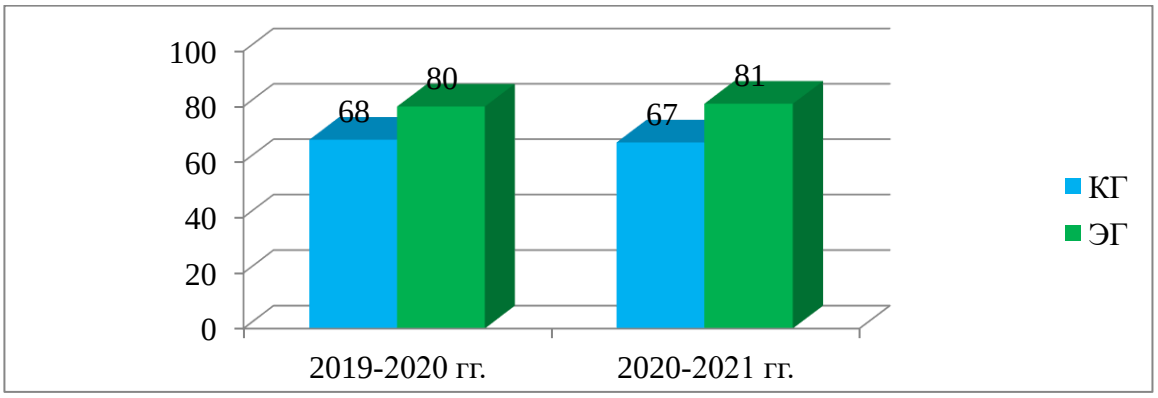

Рисунок 33 – Коэффициент полноты усвоения знаний в 11-х классах по теме «Действие магнитного поля на проводник с током», %

Качество знаний учащихся 11-х классов по теме «Закон электромагнитной индукции» отражено на рисунке 34.

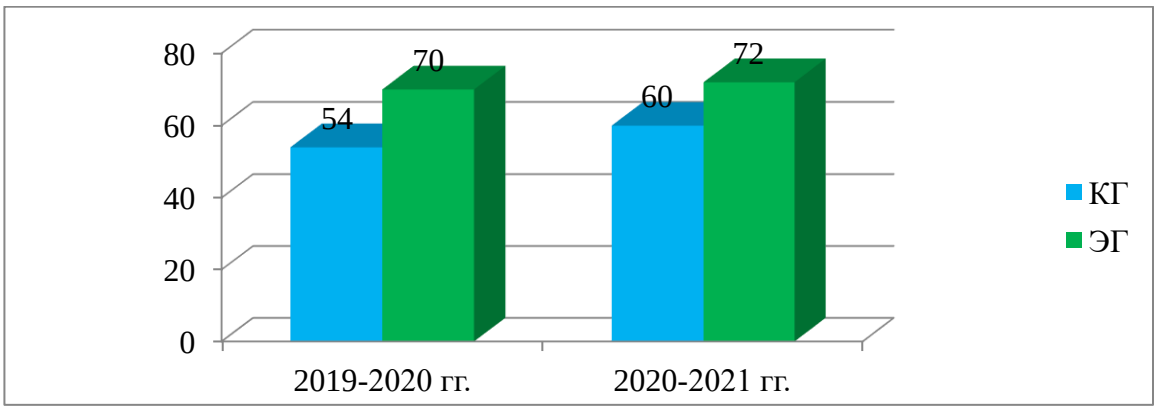

Рисунок 34 – Качество знаний учащихся 11-х классов по теме «Закон электромагнитной индукции», %

Коэффициент полноты усвоения знаний в 11-х классах по теме «Закон электромагнитной индукции» представлен на рисунке 35.

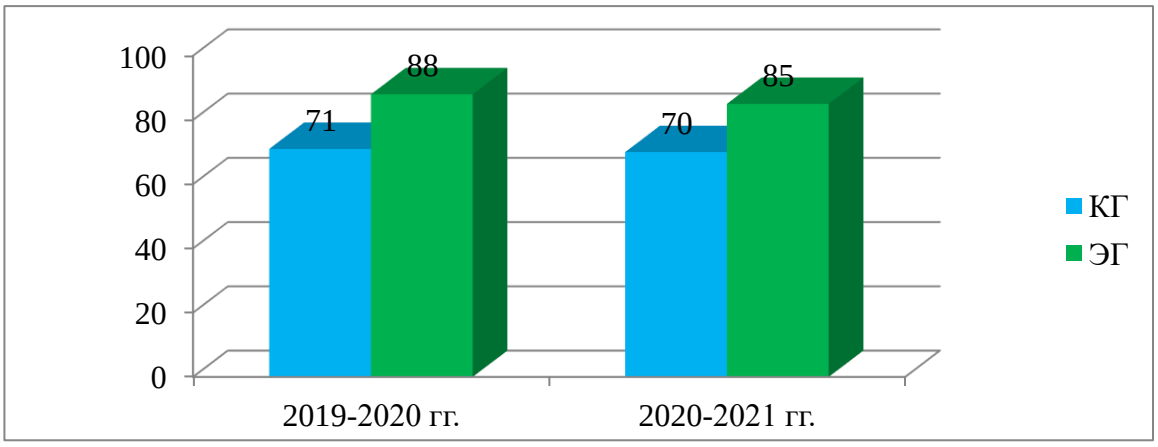

Рисунок 35 – Коэффициент полноты усвоения знаний в 11-х классах по теме «Закон электромагнитной индукции», %

Качество знаний учащихся 11-х классов по теме «Энергия магнитного поля тока» отражено на рисунке 36.

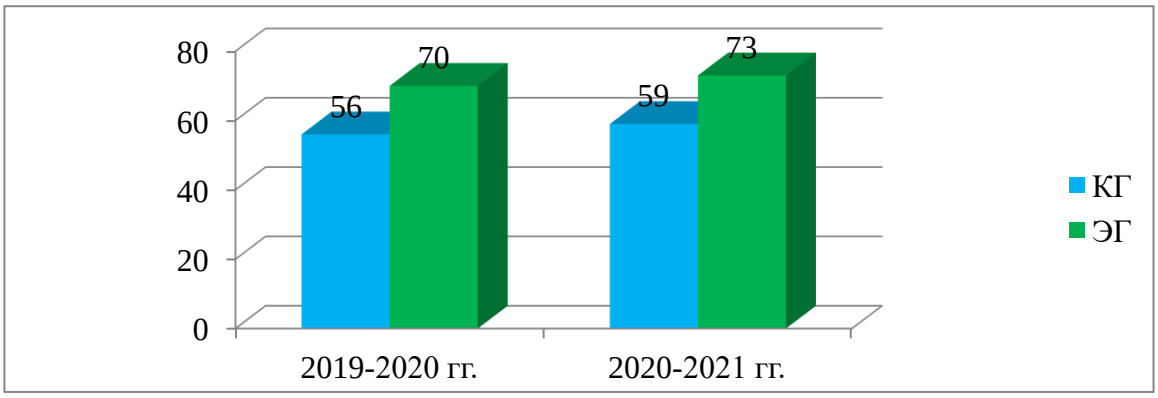

Рисунок 36 – Качество знаний учащихся 11-х классов по теме «Энергия магнитного поля тока», %

Коэффициент полноты усвоения знаний в 11-х классах по теме «Энергия магнитного поля тока» представлен на рисунке 37.

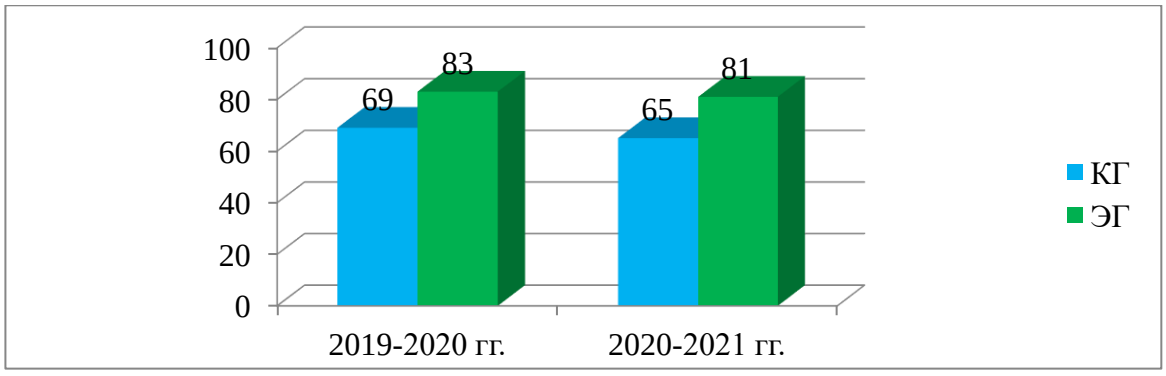

Рисунок 37 – Коэффициент полноты усвоения знаний в 11-х классах по теме «Энергия магнитного поля тока», %

Данные о полноте усвоения понятия «Магнитное поле» отражены на рисунке 38.

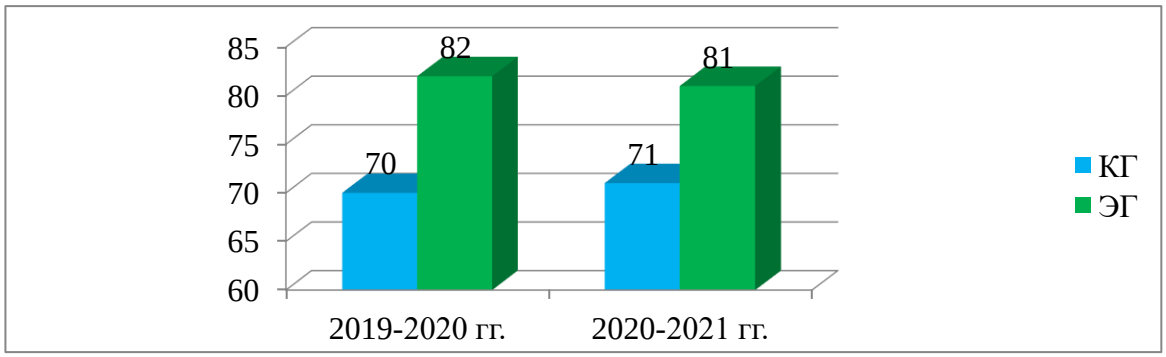

Рисунок 38 – Данные о полноте усвоения понятия «Магнитное поле», %

Данные о полноте усвоения понятия «Сила Ампера» приведены на рисунке 39.

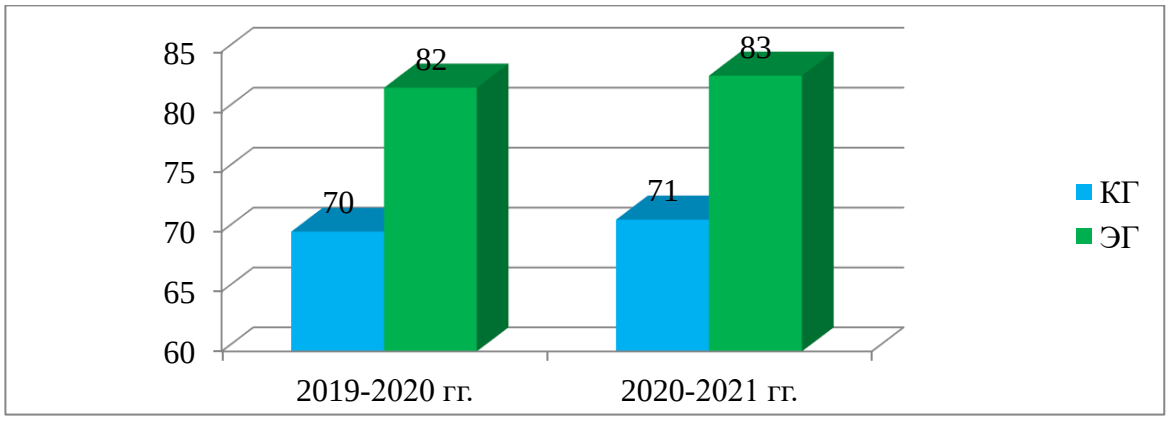

Рисунок 39 – Данные о полноте усвоения понятия «Сила Ампера», %

Таким образом, подводя итоги опытно-экспериментальной работы в контексте обучающего этапа эксперимента, приведённые на представленных выше диаграммах, можно сделать вывод о том, что разработанная нами методика, направленная на углубленное изучение электростатики в старших классах средней школы на основе модульной технологии обучения является эффективной.

В процессе её использования у старшеклассников формируются и обобщаются знания о физических понятиях и законах электродинамики. Общий уровень усвоения знаний в большинстве случаев был более высоким, чем при использовании традиционной методики преподавания физики по курсу «Электростатика».

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2

Таким образом, в рамках второй главы выпускной квалификационной работы нами была разработана модель модульного обучения физике по курсу «Электростатика» для преподавания в старших классах средней школы.

Основные этапы разработанной программы модульного обучения включают в себя организационную стадию, в рамках которой ученикам раздавали информационные карты, которые остаются у старшеклассников на руках и могут быть использованы ими в дальнейшем при подготовке к ЕГЭ.

На второй стадии были сформулированы цели и задачи уроков, предоставлялась информация о видах учебной деятельности.

Третий этап – это входной контроль. На третьем этапа старшеклассникам предлагалось пройти мини-тестирование, фронтальный опрос и проверить выполненное ими домашнее задание. Данный этап может быть организован в двух формах: «контроль» и «самоконтроль».

На четвёртом этапе происходило объяснение нового материала, старшеклассники слушали объяснения педагога, который пояснял основные наиболее важные и сложные вопросы в рамках темы. Задача учеников состояла в том, чтобы отслеживать пояснение педагога по информационным картам, задавать вопросы и отвечать на вопросы учителя, которые обозначены на информационной карте. Все дети работали самостоятельно в едином темпе с теми заданиями, которые приведены на информационной карте.

Пятый этап – это обобщение и систематизация всех полученных в рамках уроков знаний.

Шестой этап – выходной контроль, в рамках которого вновь проводилось мини-тестирование и фронтальный опрос, а также выполнение заданий, которые представлены на информационной карте. Заключительный этап состоял в том, что педагог объяснял старшеклассникам суть домашнего задания из информационной карты.

В ходе опытно-экспериментальной работы мы выделили отличительные черты модульного обучения, среди которых можно отметить следующие:

– большую часть учебного времени старшеклассники тратят на самостоятельную работу с информационной картой, рабочей тетрадью или учебником;

– происходит оценка знаний, умений и навыков старшеклассников в контексте балльно-рейтинговой системы;

– педагог и ученики взаимодействуют на основе субъект-субъективных отношений;

– индивидуализация процесса обучения реализуется за счёт возможности изменить содержание информационной карты, учитывая интересы и индивидуальные особенности ученика;

– в рамках разработанной программы модульного обучения предусмотрено разнообразие видов учебной деятельности.

В рамках программы модульного обучения мы разработали отдельные модули по курсу электростатики, такие как «Электростатика», «Постоянный электрический ток», «Электромагнитные колебания», «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция», «Электромагнитные волны и радиосвязь» и др.

Кроме того, в рамках проведённого исследования нами была обоснована и доказана целесообразность и эффективность применения модульной технологии обучения электростатике, направленной на углубленное изучение физики учениками старших классов средней школы.

Опытно-экспериментальная работа по углубленному изучению электростатики в старшей школе на основе модульной технологии проводилась на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №30» г. Пензы (МБОУ «СОШ №30»).

Поисковый этап педагогического эксперимента проходил в период с 01.10.2020 г. по 31.03.2021 гг. Цель этапа – разработка методической системы изучения электростатики в старшей школе, частичная апробация методики. На поисковом этапе педагогического эксперимента мы частично

апробировали методическую программу обучения и провели качественный анализ полученных результатов. Это позволило нам выявить некоторые трудности с применением разработанной программы. В целом результаты поискового эксперимента подтвердили целесообразность использования модульной технологии при обучении физике.

В ходе обучающего этапа экспериментальной работы проявилась положительная динамика качественных и количественных показателей успеваемости учеников.

Таким образом, в результате опытно-экспериментальной работы гипотеза исследования, состоящая в то том, что при использовании модульно технологии обучения в процессе изучения электростатики учениками старших классов средней школы, происходит более эффективное усвоение полученных знаний, нашла своё подтверждение. Под эффективностью обучения мы подразумеваем повышение качества знаний и полноту усвоения знаний по курсу «Электростатика».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теоретический анализ показал, что отправной точкой для изучения физических полей является «электростатика». Все понятия, которые в теоретическом аспекте обоснованы в процессе изучения этой темы («электрическое поле», «напряженность», «потенциал» и др.) являются важной составляющей в терминологии современной физики и её многочисленных приложений. При помощи электрических сил в лабораториях учёных проводится множество физических опытов, результаты которых становятся основой научно-технического прогресса.

Преподавание курса «Электростатика» в старших классах средней школы сопряжено с рядом проблем:

– на сегодня составлено множество учебных программ, но единая точка зрения на то, какими должны быть культуры содержания данного раздела физики отсутствует;

– ученики проявляют низкий интерес к изучению физики вообще и электростатики в частности;

– большинство школ не имеют достаточной материальной базы для проведения физических опытов, по этой причине ведут политику «мелового» преподавания, что и является причиной снижения интереса старшеклассников к предмету;

– учащиеся не обладают достаточным количеством умений, знаний и навыков;

– учебного времени для закрепления изученного материала недостаточно и др.

Изучая электростатическое поле, преподаватель ставит задачу не объяснить его природу и структуру ученикам, его задача значительно проще, от него требуется лишь обосновать реальность поля и познакомить школьников с его важнейшими свойствами, то есть объяснить значение изучаемого понятия для мировой науки и техники.

Приоритетные направления системы среднего образования на сегодня заключаются в том, чтобы искать образовательные технологии и обучающие средства, которые обеспечивают личностное развитие ученика, прививают у него способность к саморазвитию, вследствие чего ученик становится не просто носителем и транслятором знаний, он выступает в роли активного и самоорганизующегося субъекта образовательного процесса. На сегодня представляется возможным разработка такого рода программы с применением модульной технологии обучения, которая обладает рядом преимуществ в сравнении с традиционными методами, причём как для учеников, так и для педагогов. Ученики точно понимают, какие именно знания должны быть ими усвоены и в каком объёме. Учащиеся понимают, что они должны уметь после завершения каждого модуля. Кроме того, после модульного обучения ученики могут в более эффективном русле использовать свои возможности. Модульное обучение позволяет ученикам более самостоятельно или полностью самостоятельно вести работу в рамках программы обучения.

В рамках второй главы выпускной квалификационной работы нами была разработана модель модульного обучения физике по курсу «Электростатика» для преподавания в старших классах средней школы.

Опытно-экспериментальная работа по углубленному изучению электростатики в старшей школе на основе модульной технологии проводилась на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №30» г. Пензы (МБОУ «СОШ №30»).

Основные этапы разработанной программы модульного обучения включают в себя организационную стадию, в рамках которой ученикам раздавали информационные карты, которые остаются у старшеклассников на руках и могут быть использованы ими в дальнейшем при подготовке к ЕГЭ.

На втором этапе были сформулированы цели и задачи уроков, предоставлялась информация о видах учебной деятельности.

Третий этап – это входной контроль. На третьем этапа старшеклассникам предлагалось пройти мини-тестирование, фронтальный опрос и проверить выполненное ими домашнее задание. Данный этап может быть организован в двух формах: «контроль» и «самоконтроль».

На четвёртом этапе происходило объяснение нового материала, старшеклассники слушали объяснения педагога, который пояснял основные наиболее важные и сложные вопросы в рамках темы. Задача учеников состояла в том, чтобы отслеживать пояснение педагога по информационным картам, задавать вопросы и отвечать на вопросы учителя, которые обозначены на информационной карте. Все дети работали самостоятельно в едином темпе с теми заданиями, которые приведены на информационной карте.

Пятый этап – это обобщение и систематизация всех полученных в рамках уроков знаний.

Шестой этап – выходной контроль, в рамках которого вновь проводилось мини-тестирование и фронтальный опрос, а также выполнение заданий, которые представлены на информационной карте. Заключительный этап состоял в том, что педагог объяснял старшеклассникам суть домашнего задания из информационной карты.

В ходе опытно-экспериментальной работы мы выделили отличительные черты модульного обучения, среди которых можно отметить следующие:

– большую часть учебного времени старшеклассники тратят на самостоятельную работу с информационной картой, рабочей тетрадью или учебником;

– происходит оценка знаний, умений и навыков старшеклассников в контексте балльно-рейтинговой системы;

– педагог и ученики взаимодействуют на основе субъект-субъективных отношений;

– индивидуализация процесса обучения реализуется за счёт возможности изменить содержание информационной карты, учитывая интересы и индивидуальные особенности ученика;

– в рамках разработанной программы модульного обучения предусмотрено разнообразие видов учебной деятельности.

В рамках программы модульного обучения мы разработали отдельные модули по курсу электростатики, такие как «Электростатика», «Постоянный электрический ток», «Электромагнитные колебания», «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция», «Электромагнитные волны и радиосвязь» и др.

Кроме того, в рамках проведённого исследования нами была обоснована и доказана целесообразность и эффективность применения модульной технологии обучения электростатике, направленной на углубленное изучение физики учениками старших классов средней школы.

Цель поискового этапа педагогического эксперимента – разработка методической системы изучения электростатики в старшей школе, частичная апробация методики. На поисковом этапе педагогического эксперимента мы частично апробировали методическую программу обучения и провели качественный анализ полученных результатов. Это позволило нам выявить некоторые трудности с применением разработанной программы. В целом результаты поискового эксперимента подтвердили целесообразность использования модульной технологии при обучении физике. В ходе обучающего этапа экспериментальной работы проявилась положительная динамика качественных и количественных показателей успеваемости учеников.

Таким образом, в результате опытно-экспериментальной работы гипотеза исследования, состоящая в то том, что при использовании модульно технологии обучения в процессе изучения электростатики учениками старших классов средней школы, происходит более эффективное усвоение полученных знаний, нашла своё подтверждение. Под эффективностью

обучения мы подразумеваем повышение качества знаний и полноту усвоения знаний по курсу «Электростатика».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анофрикова, СВ. Не учить самостоятельности, а создавать условия для ее проявления / СВ. Анофрикова // Физика в школе. – 1995. №3. – С. 38-46.

2. Афанасова, М.М. Методика преподавания физики с помощью интерактивных технологий обучения / М.М Афанасова, Е.А. Эйвазова // Вестник Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина. – 2015. – №2 (47). – С. 16-24.

3. Башарин, В.Ф. Модульная технология обучения физике / В.Ф. Башарин // Специалист. – 1994. – №9. – С.26-29.

4. Блохин, Н.В. Технология модульного открытого обучения в системе модернизации образования / Н.В. Блохин // Психологическое сопровождение процессов модернизации образования и профессионализации кадров: Материалы международного симпозиума. Часть 1. – 2002. – С. 24-25.

5. Божович, Л.И. Личность и ее формирование в детском возрасте / Л.И. Божович. – СПб.: Изд-во «Питер», 2017. – 400 с.

6. Борисова, Н.В. От традиционного через модульное к дистанционному образованию. – М.: Домодедово: ВИПК МВД России, 2019. – 174 с.

7. Бородина, Н.В., Эрганова Н.Е. Основы разработки модульной технологии обучения. Екатеринбург, 1994. – 88 с.

8. Голиш, Л.В. Современные технологии обучения: содержание, проектирование и реализация. Эксперимен-тальное методическое пособие из серии «Что нужно знать обучающемуся о современных технологиях обучения?». Ташкент, Институт развития ССПО, 2018. – С. 14

9. Довга, Г.В. Проблемы инновационных технологий обучения на уроках физики в средней школе: Дис. ... канд. пед. наук / Г.В. Довга. – СПб, 1999. – 215 с.

10. Евсеева, Л.А. Блочная система преподавания физики / Л.А. Евсеева, Т.В. Самородина // Преподавание физики в средней школе. – 2004. – №28. – С.40-42.

11. Ермоленко, В.А., Данькин С.Е. Блочно-модульная система подготовки специалистов в профессиональном лицее. – М.: ЦПНО ИТОП РАО, 2016. – 162 с.

12. Захаров, Г.И. Индивидуальный подход к учащимся при обучении физике / Г.Д. Захаров // Интеллектуальное развитие учащихся в процессе обучения физике. – Екатеринбург, 2017. – С. 34-41.

13. Карпов, В.В. Инвариантная модель интенсивной технологии обучения при многоступенчатой подготовке в вузе. – М.: Санкт-Петербург: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2017. – 141 с.

14. Кобрушко, П.Ф. Технология модульного обучения: Учебно-практическое пособие / П.Ф. Кобрушко, Д.Е. Назаров. – М.: МГАУ им. В.П. Горячкина, 2018. – 59 с.

15. Королева, О.Н. Модульное обучение физике в системе развития самостоятельной познавательной деятельности учащихся старших классов средней школы: Дис. ... канд. пед. наук / О.Н. Королева. – Челябинск, 2003. – 192 с.

16. Коршунова, Л.Н. Магнитные явления: Пособие по физике (9,11 кл.) / Л.Н. Коршунова. - М.: Контур, 2005. - 96 с.

17. Коршунова, Л.Н. Электростатика: Пособие по решению задач / Л.Н. Коршунова. – М.: Контур, 2004. – 112 с.

18. Кочергина Н.В. Формирование системы методологических знаний при обучении физике в средней школе: Дис. ... д-ра пед. наук / Н.В. Кочергина. – Москва, 2003. – С. 38-42.

19. Ксезонова, Г.Ю. Перспективные школьные технологии: Учебно-методическое пособие / Г.Ю. Ксезонова. – М.: Педагогическое общество России, 2010. – 224 с.

20. Машиньян, А.А. Теоретические основы создания и применения технологий обучения физике / А.А. Машиньян. – М.: Прометей, 1999. – 136 с.

21. Менчинская, Н.А Проблемы обучения. Воспитания и психического развития ребенка: Избранные психологические труды / Н.А. Менчинская / под ред. Е. Д. Божович. – М.: Изд-во Моск. психолого-социального ин-та; Воронеж: МОДЭК,2004. – 512 с.

22. Практикум абитуриента: электричество и магнетизм / под ред. В.В. Можаева, А.И. Черноуцана. М.: Бюро Квантум, 1994. – С. 33.

23. Преподавание физики, развивающее ученика. Кн.1. Подходы, компоненты, уроки, задания / Сост. и под ред. Э.М. Браверманн: Пособие для учителей и методистов. – М.: Ассоциация учителей физики, 2018. – 400 с.

24. Преподавание физики, развивающее ученика. Кн.2. Развитие мышления: общие представления, обучение мыслительным операциям / Сост. и под ред. Э.М. Браверманн: Пособие для учителей и методистов. – М.: Ассоциация учителей физики, 2018. – 272 с.

25. Преподавание физики, развивающее ученика. Кн.3. Формирование образного и логического мышления, понимания, памяти. Развитие речи / Сост. и под ред. Э.М. Браверманн: Пособие для учителей и методистов. – М.: Ассоциация учителей физики, 2018. – 360 с.

26. Профессиональная педагогика: учебник / под ред. С.Я. Батышев, М.Б. Яковлева, В.А. Скакун. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Профессиональное образование, 2017. – 904 с.

27. Пурышева, Н.С. Физика. 10 кл. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, Д.А. Исаев. – М.: Дрофа, 2007. – 255 с.

28. Разумовский, В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике / В.Г. Разумовский. – М.: Мысль, 1987. – 244 с.

29. Рудницкая, С.В. Модульное обучение как целостная система. – Материалы диссертации канд. пед. наук / С.В. Рудницкая. – СПб.:

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 1996. – 213 с.

30. Рымкевич, А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: пособие для общеобразоват. учреждений/А.П. Рымкевич. – М.:Дрофа, 2006 – 188 с.

31. Саенко, В.С. Программы общеобразовательных учреждений: Физика: 10-11 классы / П.Г. Саенко, В.С. Данюшенков, О.В. Коршунова, Н.В. Шаронова, Е.П. Левитан, О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов. – М.: Просвещение, 2017. – 160 с.

32. Семке, А.И. Нестандартные задачи по физике. Для классов естественнонаучного профиля / А.И. Семке. – Ярославль: Академия развития, 2007. – 320 с.

33. Смирнов, А.В. Методика применения информационных технологий в обучении физике: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.В. Смирнов. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 240 с.

34. Сорокина, О.В. Модульное обучение дисциплинам информационного цикла в едином образовательном пространстве педагогического вуза: Дис. ...канд. пед. наук / О.В. Сорокина. – Тула, 2004. – 240 с.

35. Суслова, Т.Е. Модульная технология – комфорт учителя, комфорт ученика / Т.Е. Суслова //Педагогическое творчество современного учителя. – Стерлитамак: Стерлитамак. Гос.пед.ин-т, 1999. – С. 102-109.

36. Тагариев, Р.З. Технологии личностно-ориентированного обучения в современной общеобразовательной школе / Р.З. Тагариев – Пермь: КРО АЕ, 2020. – 148 с.

37. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / ред. СЕ. Каменецкого, Н.С. Пурышевой, Л.А. Бордонской. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 368 с.

38. Томилин, А.Н. Мир электричества / А.Н. Томилин. – М.: Дрофа, 2014. – 304 с.

39. Третьяков, П.И. Технология модульного обучения в школе / П.И. Третьяков. – М.: Новая школа, 1997. – 352 с.

40. Трофимова, Т.И. Физика в таблицах и формулах: Учеб. пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова. – М.: Дрофа, 2013. – 432 с.

41. Физика. Тесты. 10-11 классы: Учебно-методическое пособие / Н.К. Гладышева. И.И. Нурманский, А.И. Нурманский и др. – М.: Дрофа, 2003. – 224 с.

42. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы / Авт.- сост. Н.В. Турчина, Л.И. Рудакова, О.И. Суров и др. – М.: Дрофа, 2020. – 672 с.

43. Физика. 10-11 классы: сборник элективных курсов / авт.-сост. В.А. Попова. – Волгоград: Учитель, 2017. – 246 с.

44. Филиппов, О.Е. Логическая структуризация учебного материала как средство систематизации и обобщения знаний учащихся старших классов средней школы по физике: Дис. ... канд. пед. наук / О.Е. Филиппов. – Москва, 2003. – 213 с.

45. Хорошавин, С.А. Демонстрационный эксперимент по физике: электродинамика: кн. для учителя / С.А. Хорошавин. – М.: Просвещение, 2018. – 190 с.

46. Альтшулер, Ю.Б. Особенности методики обучения физике в школе по теме «Энергия заряда в электростатистическом поле и потенциал» / Ю.Б. Альтшулер / [Электронный ресурс] – URL: file:///C:/Users/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0/Downloads/osobennosti-metodiki-obucheniya-fizike-v-shkole-po-teme-energiya-zaryada-v-elektrostaticheskom-pole-i-potentsial.pdf (дата обращения 01.04.2021 г.)

47. Зыков, В.В., Зыкова, Е.И. О повышении качества формирования основных понятий электростатики при изучении курса физики в колледже /

В.В. Зыков и Е.И. Зыкова / [Электронный ресурс] – URL: http://ntf-iro.ru/wp-content/uploads/2016/07/Sbornik-NPK-AP-FMO-2015.pdf (дата обращения 01.04.2021 г.)

48. Козлова, Л.В., Орешкина Е.А. Формы и методы изучения физических приборов в учебной и внеурочной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ООО / Л.В. Козлова, Е.А. Орешкина / [Электронный ресурс] – URL: https://www.rsu.edu.ru/wp-content/uploads/2018/12/56060.pdf (дата обращения 01.04.2021 г.)

49. Федосов, М.Б. Актуальные проблемы, встающие перед учителем физики средней школы / М.Б. Федосов / [Электронный ресурс] – URL: https://www.rsu.edu.ru/wp-content/uploads/2018/12/56060.pdf (дата обращения 01.04.2021 г.)

50. Юркин, В.М. Методика решения олимпиадных задач по физике в средней школе по теме «электростатика»» / В.М. Юркин / [Электронный ресурс] – URL: https://www.rsu.edu.ru/wp-content/uploads/2018/12/56060.pdf (дата обращения 01.04.2021 г.)