

## **Физика**

**Тема опыта:** «Формирование исследовательской компетенции обучающихся в урочной и внеурочной деятельности по физике»

**Автор опыта:** Зарудняя Наталья Александровна, учитель физики ОГБОУ «Вейделевская средняя общеобразовательная школа» Белгородской области

**Рецензенты:**

### **Раздел I. Информация об опыте Условия возникновения и становления опыта**

Опыт формировался на базе областного государственного бюджетного общеобразовательного учреждения «Вейделевская средняя общеобразовательная школа» Белгородской области. Вейделевская средняя общеобразовательная школа – одно из старейших образовательных учреждений Вейделевского района с давними традициями. Педагогическим коллективом организован целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по приобретению опыта применения знаний в повседневной жизни, развитию способностей и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей жизни. Ученики школы ежегодно принимают активное участие в конкурсах, олимпиадах, научно-исследовательских конференциях естественнонаучной направленности.

Социально-экономические преобразования в России и мире, характеризующиеся стремительным изменением всех сторон жизнедеятельности человека, определили необходимость повышения качества школьного образования, которое должно формировать у учащихся потребность и готовность к творческому решению возникающих проблем на основе непрерывного образования. Современный молодой человек, находящийся в ситуации постоянных изменений и возникающих в связи с этим задач, занимает исследовательскую позицию. В этих условиях актуальным становится формирование исследовательской компетенции обучающихся.

Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования (ФГОС) определяет результат образования через развитие личностных характеристик обучающихся, включающих владение методами научного познания окружающего мира, знания о котором получают в результате осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-поисковой деятельности. Особую значимость в структуре ФГОС имеет блок естественнонаучных дисциплин, в том числе и физики, реализация потенциала которых способствует формированию у обучающихся не только представлений о целостности естественнонаучной картины мира, но и представлений о взаимосвязи и взаимодействии человека и природы в единой целостной системе. Содержание естественнонаучных дисциплин дополняется освоением методов проведения опытов и наблюдений, работой с источниками информации в ходе проведения обучающимся собственных исследовательских работ. Презентация и обсуждение результатов исследовательской деятельности способствует развитию личности обучающихся, его коммуникативных способностей, умений критически относиться к научной информации, аргументированно отстаивать свою точку зрения, определять достоверность полученных результатов.

Анализ психолого-педагогических исследований показал возможность выделения критериев при проведении диагностики уровня сформированности исследовательской компетенции обучающихся:

- **мотивационно-ценностный критерий** призван оценить уровень сформированности мотивации обучающихся. Показатели этого критерия – устойчивая

направленность на решение проблемы, позитивное отношение к исследовательской деятельности;

- **когнитивный критерий** используется для оценки объёма и степени овладения системой теоретических знаний в области естественнонаучного познания;

- **деятельностный критерий** - самый важный критерий, в силу деятельностного характера исследовательской компетенции, когда выявляется уровень способности и готовности обучающегося к исследовательской деятельности;

- **рефлексивно-оценочный критерий** - данный критерий определяет способность обучающихся проводить оценку результатов своей деятельности с точки зрения достижения запланированной цели, выявлять способы этой деятельности, оценивать и анализировать их продуктивность для дальнейшего использования не только в образовательной деятельности, но и в жизненных ситуациях.

**Методики оценки уровня сформированности исследовательской компетенции обучающихся**

Таблица 1

Критерий	Диагностические методы
Мотивационно-ценностный	Модифицированный тест-опросник А. Мехрабиана для измерения мотивации достижений
Когнитивный	Школьный тест умственного развития ШТУР (диагностика интеллекта)
Деятельностный	Экспертная оценка продуктов исследовательской и проектной деятельности; результаты конкурсов, олимпиад, конференций
Рефлексивно-оценочный	Методика исследования самооценки (С.А. Будасси)

В сентябре 2018 года автором опыта среди обучающихся 9а класса была проведена диагностика уровня сформированности исследовательской компетенции.

В результате проведенной диагностики определено, что высокий уровень исследовательской компетенции сформирован лишь у 12% обучающихся, принявших участие в диагностике; средний уровень наблюдается у 41% обучающихся и низкий уровень выявлен у 47% (рис. 1, Приложение №1).

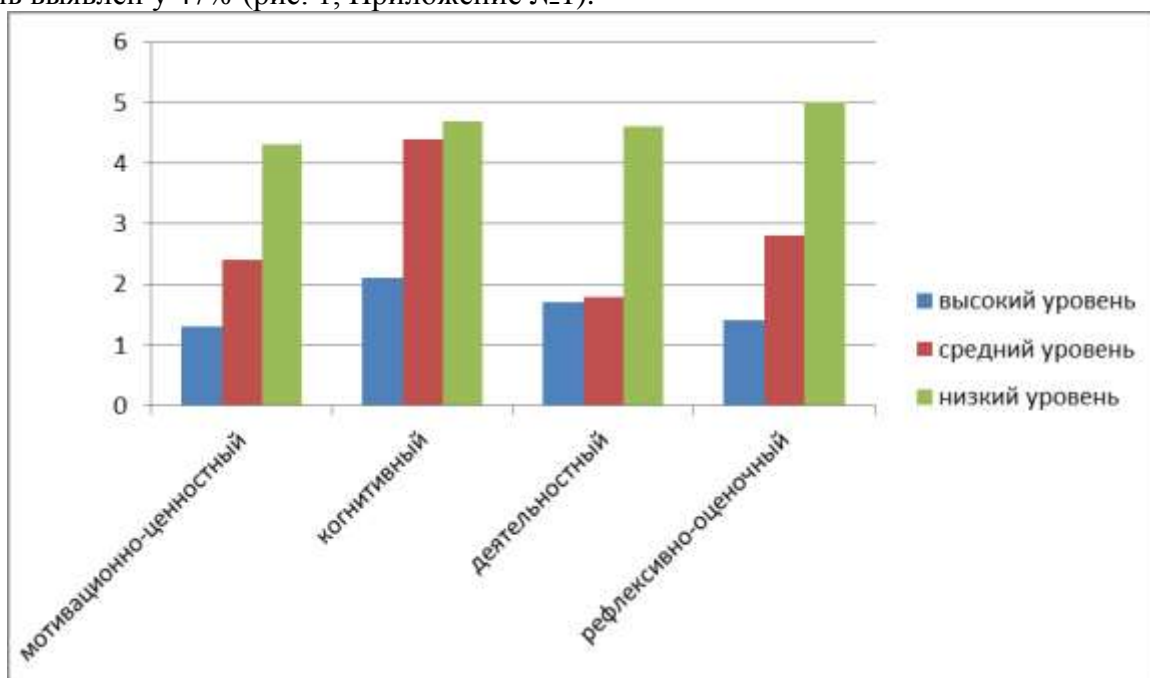


Рис.1 Диагностика сформированности исследовательской компетенции обучающихся

Таким образом, в ходе анализа результатов проведенной диагностики, была определена необходимость поиска путей способствующих развитию исследовательской компетенции. Автор опыта видит решение данной проблемы в создании системы формирования исследовательских компетенций обучающихся в рамках уроков физики, при организации внеурочной деятельности по физике с использованием исследований.

#### **Актуальность опыта**

Анализ психолого-педагогических исследований, относящихся к проблеме формирования исследовательской компетенции обучающихся, подтверждает интерес к названной проблеме и ее актуальность. Однако многие проблемы, связанные с формированием исследовательской компетенции обучающихся при обучении физике в условиях реализации ФГОС, остаются недостаточно изученными.

В педагогической теории и образовательной практике сложились противоречия между:

- требованиями государства и общества, обозначенными в ФГОС общего образования, к формированию исследовательской компетенции обучающихся и недостаточной ориентацией системы образования на удовлетворение этих требований;
- достаточным уровнем изученности компетентностного подхода и неразработанностью теоретически обоснованных педагогических условий, способствующих формированию исследовательской компетенции обучающихся при реализации ФГОС общего образования;
- потребностью и необходимостью у обучающихся в осуществлении исследовательской деятельности и недостаточным уровнем сформированности исследовательской компетенции для ее продуктивного осуществления.

Выявленные противоречия актуализировали проблему данного опыта, связанную с поиском и теоретическим обоснованием педагогических условий формирования исследовательской компетенции обучающихся в урочной и внеурочной деятельности при обучении физике.

Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации, в том числе и Белгородской области, на период до 2030 года ставит перед системой регионального образования задачи подготовки высококвалифицированных специалистов периода новой промышленной революции, связанной с развитием «киберфизических систем», робототехники, информационных и аддитивных технологий, с целью повышения качества человеческого капитала – фактора преимущества в научном, инновационном и интеллектуальном развитии общества – и, соответственно, повышения уровня социально-экономического потенциала региона. В процессе формирования исследовательской компетенции обучающихся, как будущих участников реализации Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации, в том числе и Белгородской области, возникает необходимость максимально развивать личность обучающегося в аспекте ее исследовательских умений.

Недостаточная теоретическая разработанность проблемы, обозначенной в данном опыте, а также ее практическая актуальность послужили основанием выбора темы «Формирование исследовательской компетенции обучающихся в урочной и внеурочной деятельности по физике».

**Ведущая педагогическая идея опыта** заключается в обеспечении положительной динамики сформированности исследовательской компетенции обучающихся. Это достигается посредством организации исследовательской деятельности при обучении физике на уроках и во внеурочной деятельности.

**Длительность работы над опытом** охватывает период с 2019-2020 учебного года по 2021-2022 учебный год.

I период – 2019-2020 учебный год – начальный. Автором опыта была проделана диагностическая работа по определению уровня сформированности у обучающихся исследовательской компетенции, выявлены проблемы, изучены теоретические материалы.

II период – 2020-2021 учебный год – (I полугодие) 2021-2022 учебный год – основной. Автором проведена апробация системы формирования исследовательской компетенции в процессе урочной и внеурочной деятельности при обучении физике.

III период - (II полугодие) 2021-2022 учебного года – заключительный. Автор провел заключительную диагностику уровня сформированности у обучающихся исследовательской компетенции.

**Диапазон опыта** представлен работой учителя в рамках уроков физики, при организации внеурочной деятельности по физике с использованием исследований для формирования исследовательской компетенции обучающихся.

#### **Теоретическая база опыта**

Теоретическая база опыта формировалась на основе изучения работ отечественных учёных, психологов и педагогов – А.В. Хуторского, И.А. Зимней, с привлечением работ В.С. Мухиной и К.Н. Поливановой.

Используется методика развития исследовательских способностей школьников (Савенков А.И.), теория развивающего обучения (Д.Б. Эльконина, В.В. Давыдова).

Под исследовательской деятельностью понимается деятельность, связанная с решением творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным решением и предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере: постановку проблемы, изучение теории, посвященной данной проблематике, подбор методик исследования и практическое овладение ими, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, собственные выводы. Как отмечают сторонники исследовательского обучения – учебный процесс в идеале должен моделировать процесс научного исследования. В наиболее обобщенном виде исследовательское обучение предполагает, что учащийся ставит проблему, которую необходимо разрешить, выдвигает гипотезу – предлагает возможные решения проблемы, проверяет ее, на основе полученных данных делает выводы и обобщения. Таким образом, знания, самостоятельно получаемые учеником в результате исследовательской деятельности, являются новыми не для человеческой культуры, а для конкретного учащегося, т.е. лично значимыми. Но главная цель данного подхода – активизировать обучение, придав ему исследовательский, творческий характер, передавая учащимся инициативу в организации своей познавательной деятельности. Самостоятельная исследовательская практика рассматривается как важнейший фактор развития творческих способностей. Учащийся ставится в ситуацию, когда он сам овладевает понятиями и подходом к решению проблем в процессе познания, направляемого учителем.

В советской педагогике метод получил распространение в 20-е годы XX века (В.Н.Шульгин, М.В. Крупенина, Б.В. Игнатьев). Исследованиями по проблемам использования метода исследовательской деятельности на уроках занимались Е.С.Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е.Петрова, Т.П.Лакоценина, Е.Е.Алимова, Л.М.Оганезова, С.В.Кульневич.

Отечественные практические наработки по данной теме строились на теоретических представлениях таких мастеров-педагогов, как Шацкий С.Т. и Лернер П.С. «Содержание проектной деятельности обучаемых усложняется по мере освоения предыдущих, более простых проектных заданий. Образно этот процесс можно представить как расширяющуюся воронку, в которую вовлекаются новые знания, информации, образы действий, приобретенный опыт» (П.С. Лернер). Проектный подход в обучении повышает инициативность обучающихся, превращает «сухую» учебу в нечто близкое их интересам, жизненное действо и развивает у школьников потребность к

самостоятельной познавательной деятельности, способствует развитию исследовательских компетенций.

Понятие «компетенция» шире понятий «знания, умения и навыки», оно включает их в себя. Компетенции относятся к деятельности, компетентность характеризует субъекта деятельности. Компетенция и компетентность отражают целостность и интегральную сущность результата образования на любом уровне и в любом аспекте[1].

Исследовательская компетенция школьника – это способность и готовность учащегося самостоятельно осваивать и получать новые знания, выдвигать идеи, гипотезы в результате выделения проблемы, работы с различными источниками знаний, исследования темы, проведения наблюдения (опыта, эксперимента и т.д.), предложение путей решения проблемы и поиска наиболее рациональных вариантов решения вопросов, проектов[2].

Исследовательские компетенции школьника могут формироваться различными способами в ходе исследовательской деятельности. Одним из наиболее эффективных способов является работа в рамках школьного научного общества (научного ученического общества), внеурочной деятельности и кружковой работы.

Исследовательская компетенция – это совокупность знаний в определенной области, наличие исследовательских умений (видеть и решать проблемы на основе выдвижения и обоснования гипотез, ставить цель и планировать деятельность, осуществлять сбор и анализ необходимой информации, выбирать наиболее оптимальные методы, выполнять эксперимент, представлять результаты исследования), наличие способности применять эти знания и умения в конкретной деятельности [1].

На основе анализа научной литературы (И.А. Зимняя, А.В. Хуторской, Н.И. Плотникова, Е.В. Бережнова и др.) по проблеме формирования исследовательских компетенций школьников автор выделяет четыре основных компонента (мотивационный, знаниевый, деятельностный и творческий). Такая структура свидетельствует о том, что исследовательские компетенции школьников отражают целенаправленный процесс возникновения и развития системы, новых знаний на основе уже имеющихся, умений и навыков, а также его способность выходить на творческий решения новых проблем.

Автор использует в своей работе наиболее эффективные методические приемы, в разработке методики комплексного формирования исследовательской компетенции учащихся на основе последовательной организации исследовательской деятельности. С целью формирования у школьников устойчивых навыков исследовательской работы автор знакомит учащихся с азами исследования на уроке, в процессе изучения учебной физики, включая элементы исследовательской деятельности в самостоятельную работу учащихся. Широко использует такие формы как уроки-исследования и уроки-проекты, способствующие не только интенсификации учебного процесса, но и формирующие культуру умственного труда учащихся. Кроме этого автором широко используется внеурочная деятельность учащихся, работа Научного общества учащихся (НОУ), в рамках которой обучающиеся занимаются мини-исследованиями, затем включаются в исследовательскую деятельность. На уровне среднего общего образования достигают должного уровня компетентности в исследовательской деятельности.

**Новизна опыта** - разработана система формирования исследовательской компетенции обучающихся при обучении физике в урочной и внеурочной деятельности посредством реализации в системном единстве педагогических условий: обогащение содержательной части учебного предмета проблемно-ориентированным контекстом, развивающим исследовательские способы познавательной деятельности; вовлечение обучающихся в исследовательскую деятельность, способствующей формированию интеллектуальных, экспериментальных, рефлексивных умений, составляющих исследовательскую компетенцию; создание образовательной практики в рамках Научного

общества учащихся (НОУ) как эффективной формы организации процесса формирования исследовательской компетенции.

#### **Характеристика условий, в которых возможно применение данного опыта**

Материалы опыта могут быть использованы в любом типе общеобразовательной организации, реализующей общеобразовательные программы, педагогами, которые осуществляют работу по использованию методических приёмов, нацеленных на формирование исследовательской компетенции с учетом специфики изучения учебного предмета.

#### **Раздел II. Технология описания опыта**

**Цель данного педагогического опыта** в создании оптимальных условий для повышения уровня исследовательских компетенций обучающихся в процессе урочной и внеурочной деятельности при обучении физике.

Достижение планируемых результатов предполагает решение следующих задач:

- изучение проблемы формирования исследовательских компетенций учащихся;
- обоснование и апробация системы работы учителя физики по формированию исследовательских компетенций обучающихся в процессе урочной и внеурочной деятельности;
- использование системы современных методов и приемов обучения, способствующих формированию исследовательских компетенций;
- анализ результатов работы учителя физики в процессе урочной и внеурочной деятельности по формированию исследовательских компетенций обучающихся;
- выявление педагогических условий эффективности системы работы учителя физики по формированию исследовательских компетенций учащихся в процессе урочной и внеурочной деятельности.

Формирование исследовательской компетенции обучающихся осуществлялось на основе целенаправленного использования разработанной структурно-содержательной модели, реализуемой в урочной и внеурочной деятельности. В представленной модели раскрыты условия, средства, методы, обеспечивающие процесс формирования исследовательских компетенций обучающихся, что способствует реализации следующих педагогических условий:

1. обогащение содержательной части дисциплины проблемно-ориентированным контекстом, развивающим исследовательские способы познавательной деятельности;
2. вовлечение обучающихся в исследовательскую деятельность, способствующую формированию интеллектуальных, экспериментальных, рефлексивных умений, составляющих исследовательскую компетенцию;
3. создание образовательной практики в рамках Научного общества учащихся (НОУ), как эффективной формы работы по формированию исследовательской компетенции.

**Цель первого педагогического условия** состояла в обогащении содержания учебного предмета «Физика» проблемно ориентированным материалом, актуализирующим овладение обучающимися методами научного познания окружающего мира, знания о котором получают в результате осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-поисковой деятельности, в процессе которой формируется исследовательская компетенция. Реализация первого педагогического условия потребовала разработки специальных заданий, способствующих овладению обучающимися методами научного познания окружающего мира.

Многолетний опыт преподавания физики в школе убеждает в том, что наиболее эффективны те методы обучения физике, которые отражают методы этой науки. Чтобы школьники успешно овладевали ими и пользовались как инструментом получения новых знаний, учащимся предлагается регулярно проводить аналогию между полным циклом

научного познания, состоящего из ряда звеньев, и работой над учебной физической задачей, имеющей ряд этапов. Это можно сделать с помощью такого сопоставления.

### Сопоставление учебной задачи и научного познания

Таблица 2

Цикл научного познания	Этапы работы над учебной задачей
1. Постановка проблемы с опорой на факты из наблюдений.	1. Осмысление вопроса задачи.
2. Изучение проблемы.	2. Разбор и анализ содержания задачи.
3. Формулировка рабочей гипотезы (предвидение).	3. Создание схемы решения (догадка).
4. Разработка теории (логические и математические действия).	4. Развитие идеи и осуществление решения.
5. Планирование и экспериментальная проверка новой теории.	5. Оценка и исследование результатов решения задачи.

В итоге такого сравнительного анализа учащиеся понимают, что работа над физической задачей – это физическое мини-исследование. Они убеждаются: методами научного познания помогают овладеть учебные задачи. Это меняет в лучшую сторону отношение учеников к задачам, их решению. Учащиеся понимают, что поиск ответа на вопрос каждой учебной задачи – процесс исследовательский, творческий и трудный.

Учебная задача в отличие от научной более проста и содержит цель, которая уже достигнута наукой, но учащимся это неизвестно. Поэтому, решая задачу, они делают «открытия», что вызывает эмоциональные переживания и знакомит с общими чертами научного метода.

Совершенствование направлений в методике обучения учащихся решению задач происходит с учётом психологических особенностей учащихся в соответствии со следующими принципами:

- познавательность (тексту задачи предшествует интересная информация);
- разный уровень задач (задачи репродуктивного, аналитического, творческого уровней);
- успешность деятельности учащихся (задачи репродуктивного уровня может решить даже слабый ученик);
- последовательность и логичность;
- многовариантность;
- полнота охвата учебного материала;
- универсальность применения (можно использовать и при изучении нового материала, и при обобщении).

Как известно, решение задач играет огромную роль в обучении физике. Поэтому задачи выступают как главное средство развития научного мышления учащихся.

Стремление сформировать умение учащихся строить мыслительный процесс при решении исследовательских и проектных задач, научить, как и в какой последовательности действовать, оперировать условиями задачи, привело к возникновению новых и совершенствованию «старых» направлений в методике обучения учащихся решению задач. Примеры задач по развитию научного стиля мышления приведены в приложении. (Приложение №3)

Работа над проблемой развития научного стиля мышления учащихся при обучении физике позволяет лучше понимать учебную задачу вообще, понимать проектную и исследовательскую задачу на различных этапах урока, определять цели работы на уроке. Наличие устойчивого интереса к изучению физики на протяжении ряда лет способствует

формированию у школьников устойчивых навыков проектной и исследовательской работы.

**Целью второго педагогического условия** явилось вовлечение обучающихся в исследовательскую деятельность, способствующую развитию деятельностного и рефлексивно-оценочного компонента исследовательской компетенции. Реализация второго педагогического условия потребовала разработки тематики исследовательских и проектных заданий разной направленности, позволяющих освоить алгоритм исследовательской деятельности, ее этапность и способы ее осуществления. Результативность выполнения данного педагогического условия зависела от того, насколько интересными и личностно-значимыми являются темы исследовательских и проектных заданий. Многообразие направлений, в рамках которых обучающиеся осуществляли выбор тем исследования, позволяло их вовлечь в исследовательскую деятельность с учетом их подготовки и личностного интереса. Использование активных образовательных технологий при обучении физике актуализировало проблемы научных направлений, создавало дополнительный мотив обучающихся к исследовательской деятельности. Реализация второго педагогического условия способствовала вовлечению обучающихся в активную исследовательскую деятельность. На всех этапах выполнения исследовательской деятельности обучающимся оказывалась поддержка, в том числе на этапе формирования целей, гипотезы, а также при анализе хода проекта («в начале», «в течение», «окончание»).

Самой значимой оценкой успешности обучающегося в исследовательской деятельности является общественное признание самостоятельности (успешность, результативность).

Положительной оценки достоин любой уровень достигнутых результатов. Для оценки результативности исследовательской деятельности использовались критерии:

- степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы;
- степень включенности в групповую работу и четкость выполнения отведенной роли;
- практическое использование предметных и общешкольных ЗУНов;
- количество новой информации использованной для выполнения работы;
- степень осмысления использованной информации;
- уровень сложности и степень владения использованными методиками;
- оригинальность идеи, способа решения проблемы;
- осмысление проблемы проекта и формулирование цели проекта или исследования;
- уровень организации и проведения презентации: устного сообщения, письменного отчета, обеспечение объектами наглядности;
- владение рефлексией;
- творческий подход в подготовке объектов наглядности презентации;
- социальное и практическое значение полученных результатов.

Исследовательская деятельность при обучении физике является эффективным дидактическим средством, так как:

1. в основе этой деятельности лежит формирование исследовательской компетенции обучающихся;

2. проекты и исследования всегда ориентированы на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течение определённого отрезка времени;

3. выполнение проектов и исследований всегда предполагает решение какой-то проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой, интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей. Результаты выполнения проектов и



исследования являются «осязаемыми», т.е., если это теоретическая проблема, то конкретное её решение, если практическая - конкретный результат, готовый к внедрению.

Для эффективного педагогического сопровождения освоения учащимися технологии проектирования и организации проектной деятельности создана определённая система подготовки и обучения учащихся технике проектирования и исследования.

Продуктами проектной деятельности ребят становятся буклеты, презентации, web-сайты. Защита проектов проходит на всероссийском, региональном, муниципальном и школьном уровнях.

Сегодня очень важно, чтобы дети в школе не только получали знания, но и научились позиционировать себя во внешней социальной среде, сумели выдерживать конкуренцию, освоили навыки самостоятельной деятельности, которые позволят им стать успешными в жизни. Система введения обучающихся в проектную деятельность позволяет успешно решать подобные задачи.

В приложении представлены примеры тематики исследовательских и проектных заданий для обучающихся. (Приложение №4)

**Реализация третьего педагогического условия** состояла в создании образовательной практики в рамках Научного общества учащихся (НОУ), которая является важной составляющей формирования исследовательской компетенции как эффективной формы организации процесса. Наука, ученые, талантливые студенты, изобретатели, победители олимпиад и конкурсов вырастают из школьников, обладающих большой тягой к познанию, научному творчеству, лидерству в интеллектуальной сфере. Многие из них, как будущее науки, как будущие исследователи, начинают «свою научную карьеру» еще в научном обществе учащихся (НОУ).

Научное общество школьников (НОУ) - это творческое объединение учащихся и педагогов, стремящихся к познанию достижений науки и техники, к освоению основ исследовательской и проектной культуры, к развитию способностей, к интеллектуальным инициативам и учебным достижениям.

На протяжении многих лет в школе функционирует научное общество учащихся (НОУ), одна из секций НОУ – естественнонаучная. С 2019 года в деятельности секции было выбрано направление «Агропромышленные и биотехнологии». Работа НОУ построена так, что все её участники стремятся сделать для ребят процесс познания и общения с наукой - интересным, творческим, коллективным, успешным.

Учебно-исследовательская деятельность - это работа по созданию сообщений, докладов, учебных презентаций, научно-исследовательских работ, проектов и т.д. как продуктов (результатов) исследования, самостоятельного изучения сложных или новых (вне содержания программы) тем и учебных проблем, научное творчество и моделирование, расширенное изучение вопросов «за страницами учебника», в практической жизни и деятельности человека, в развитии культуры, экономики и т.д. с разных позиций, на основе анализа разных источников, методов, проведения собственных исследований, собственного проектирования и моделирования.

Иногда Научное общество учащихся (НОУ) секция «Агропромышленные и биотехнологии» для проведения исследования или создания проекта выстраивает систему связей по соответствующей тематике. За время работы над опытом особое распространение получила система связей с пчеловодами в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ), так как возник интерес учащихся к пчеловодству как отрасли. Была выстроена система в режиме социального партнёрства с пчеловодами района.

В 2019 году учащийся 11 класса работал над проектом «Получение первого монофлёрного (акациевого) мёда в пасечном хозяйстве Щетинина В.И. село Большие Липяги Вейделевского района». На базе пасеки были проведены исследования. Да и идея самого проекта была взята после изучения особенностей работы пчеловода. В мае 2019

года учащийся выступал перед участниками семинара пчеловодов по теме исследования, и как результат стал призёром Всероссийского конкурса «Юннат», в 2020 году - призёром регионального конкурса «Большие вызовы». По результатам реализации проекта отмечалось, что выводы и рекомендации, сделанные по результатам исследований, позволят привлечь внимание пчеловодов района к современным проблемам пчеловодства.

В 2019 году познакомившись с понятием электромагнитной индукции, открытой М.Фарадеем, учащийся 9 класса заинтересовался опытами Фарадея. Изучая одно из его открытий – «Клетку Фарадея», проведя простейшие опыты по изучению действия этого устройства, заинтересовался тем, что пчёл таким образом можно защитить от воздействия электромагнитных излучений и полей различного происхождения. Познакомившись с одним из пчеловодов, который содержит пчёл в павильоне, поверхность которого покрыта алюминием, на базе пасеки были проведены исследования, которые подтвердили возникшие идеи при изучении теории электромагнитной индукции. Учащийся с опытно-исследовательской работой «Влияние защиты пчёл от излучений и полей различного происхождения на продуктивность и сохранность пчелосемей» стал призёром регионального этапа Всероссийского конкурса «Юннат», с исследовательской работой «Клетка Фарадея» и её применение в современном пчеловодстве» стал победителем регионального этапа Всероссийского конкурса учебно-исследовательских экологических проектов «Человек на Земле», в 2021 году – победителем регионального этапа конкурса «Большие вызовы». В работе приводится комплекс технических способов защиты пчёл от излучений и полей различного происхождения, в котором ряд способов уже используется пчеловодом. В ходе проводимого исследования с помощью проведённого опроса пчеловода, содержащего пчёл в вагоне-павильоне и применяющего ряд способов по защите пчёл от излучений и полей различного происхождения было доказано, что продуктивность и сохранность семей повышается. Так как потенциальными пользователями результатов исследования являются пчеловоды, был создан информационный сайт «Ульи, пчёлы и электромагнитное поле», информация о котором размещена на сайте Вейделевского районного общества пчеловодов. С материалами сайта можно познакомиться по ссылке <http://med-belgorod.ru/Zabotabee/page/index1.html>.

В 2020 году учащимся 11 класса было проведено исследование «Особенности содержания пчёл в передвижном кассетном павильоне типа «Берендей» в пасечном хозяйстве Песоцкого М.В. с.Николаевка Вейделевского района». Почему учащегося привлекла эта тема? В августе 2020 года он увидел репортаж о пасечном хозяйстве Песоцкого М.В., и у него появилось желание увидеть своими глазами павильон «Берендей», ознакомиться с его конструкцией и содержанием изнутри. Учащийся решил выяснить, как влияет такое плотное размещение пчелосемей на их продуктивность, является ли такой способ содержания пчёл оптимальным. Встретившись с пчеловодом, познакомился с данным пасечным хозяйством. Посещение пасеки, беседа с пчеловодом, выводы сделанным в результате этого послужили основой для создания исследовательской работы. С этой работой в 2020 году учащийся стал победителем регионального симпозиума «Мои исследования – родному краю», в 2021 году – победителем регионального этапа конкурса «Юннат». В результате проведенного исследования было установлено, что содержание пчел в кассетных павильонах имеет свои достоинства и недостатки. Следует отметить, что при выборе способа организации пасеки пчеловоды учитывают увеличение медосбора, снижение трудозатрат при обслуживании, многофункциональность пасеки. По результатам исследования определены положительные аспекты павильонного содержания пчел. Установлено, что внедрение кассетных павильонов для пчёл, выступает перспективным направлением в пчеловодстве.

За время реализации проекта в секции НОУ «Агропромышленные и биотехнологии» выполнено более 20 серьезных исследований и проектов, получено более

30 дипломов за участие в предметных олимпиадах, конференциях, симпозиумах, олимпиадах и конкурсах. Работа в направлении «Агропромышленные и биотехнологии» с каждым годом становится всё более результативной.

Деятельность научного общества широко представлена в публикациях в печатных изданиях и на интернет-страницах, на сайте школы, на мероприятиях различного уровня. Своими материалами и методическими рекомендациями НОУ секция «Агропромышленные и биотехнологии» готово поделиться с любыми заинтересованными лицами.

Наиболее результативные работы (исследования, проекты) секции НОУ «Агропромышленные и биотехнологии» отражены в небольшом видеофильме, который можно посмотреть по ссылке <https://yadi.sk/i/s5yqbIAUBIRdNg>.

Для эффективного педагогического сопровождения создана система обучения учащихся основам исследовательской культуры и проектной деятельности учащихся через Научное общество учащихся «Интеллектуал» секция «Агропромышленные и биотехнологии». Учащиеся обучаются технологии проектирования и организации деятельности. Продуктами проектной и исследовательской деятельности учащихся стали буклеты, презентации, web-сайты. Защита проектов проходит на всероссийском, региональном, муниципальном и школьном уровнях. За три года к проведению исследований, созданию и реализации проектов, к участию в работе научно-практических конференций, к участию в конкурсах и олимпиадах естественнонаучной направленности привлечено более 50 учащихся.

Таким образом, реализация третьего педагогического условия, ориентированная на функционирование Научного общества учащихся способствовала формированию интеллектуальных, экспериментальных, рефлексивных умений, составляющих исследовательскую компетенцию.

Исследовательская компетенция обучающихся, в соответствии с деятельностным подходом, как деятельностная характеристика его личности может формироваться и развиваться в условиях собственной деятельности. Функционирование Научного общества учащихся позволяет выстраивать исследовательскую деятельность как совместное погружение в проблемы окружающей действительности обучающихся разного возраста, через взаимодействие равноправных участников процесса постижения истины, где старшие выступают в роли наставников. Отсутствие готовых ответов на решавшуюся в данном опыте проблему, самостоятельный анализ и поиск решения закрепляет наставничество – как современный тип отношений между обучающимися разного возраста в исследовательской деятельности, развивает личность обучающихся.

Программа научного общества учащихся представлена в приложении. (Приложение №5) Реализация представленной программы ориентирована на оказание помощи в освоении логики научного познания и формирования представления о результатах исследовательской деятельности. При этом обучающиеся при столкновении с проблемой переживают ощущения ограниченности своих знаний, неудовлетворённостью их объемом. Это мотивирует обучающихся к построению знаний, понятий, представлений, выбора таких из них, которые являются правдоподобными допустимыми и возможными для решения проблемы. Научное общество учащихся формирует у обучающихся исследовательскую позицию как способность в самостоятельном и активном познании реальной ответственности, собственный взгляд на проблемы окружающего мира, готовность и интерес к познанию его загадок и тайн. На начальном этапе работы по обобщению опыта отмечалось, что обучающиеся испытывают затруднение практически на всех этапах научного познания: выявление проблемы исследования, выдвижение гипотезы по ее разрешению, постановки цели и задач, выделение объекта и предмета исследования. Обучающиеся не умели рационально

провести выбор методов и методики исследования, разработать программу проведения эксперимента и т.п. В ходе активного обсуждения с обучающимися названных проблем, в рамках деятельности Научного общества учащихся, у них сформировались теоретические основы исследовательской деятельности.

Реализованные направления образовательной практики в рамках Научного общества учащихся в контексте формирования исследовательской компетенции обучающихся при обучении физике позволяют определить эту деятельность как целостную систему, охватывающую процесс от целеполагания к его реализации и оценке.

Таким образом, в соответствии с заявленной темой опыта в данном разделе последовательно представлена реализация теоретически обоснованных педагогических условий, которые в системном единстве определяют результативность процесса формирования исследовательской компетенции обучающихся при обучении физике.

### **Раздел III. Результативность опыта**

В ходе систематической работы по формированию исследовательской компетенции обучающихся автор пришел к следующим выводам:

1. разработанная система формирования исследовательской компетенции обучающихся при обучении физике в урочной и внеурочной деятельности способствует формированию интеллектуальных, экспериментальных, рефлексивных умений;
2. примерами высказываний, характеризующими личностные изменения обучающихся в процессе исследовательской деятельности, являются следующие: «физика – интересна, особенно в опытах», «разобрался в планировании исследования», «научился защищать проекты», «работа над проектом в команде интересна и взаимно полезна для всех»;
3. учащиеся научились умению ставить цель и организовывать её достижение, давать самооценку своей исследовательской деятельности, задавать вопросы к наблюдаемым фактам, отыскивать причины событий, обозначать свое понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме, выступать устно, письменно представлять результаты своего исследования;
4. В результате проведенной диагностики определено, что высокий уровень исследовательской компетенции сформирован у 32% обучающихся, что на 20% больше, чем на начальном этапе обобщения опыта; средний уровень наблюдается у 46% обучающихся, что на 5% больше, и низкий уровень выявлен у 22%, что на 25% меньше, чем на начальном этапе (рис. 2, Приложение №2).

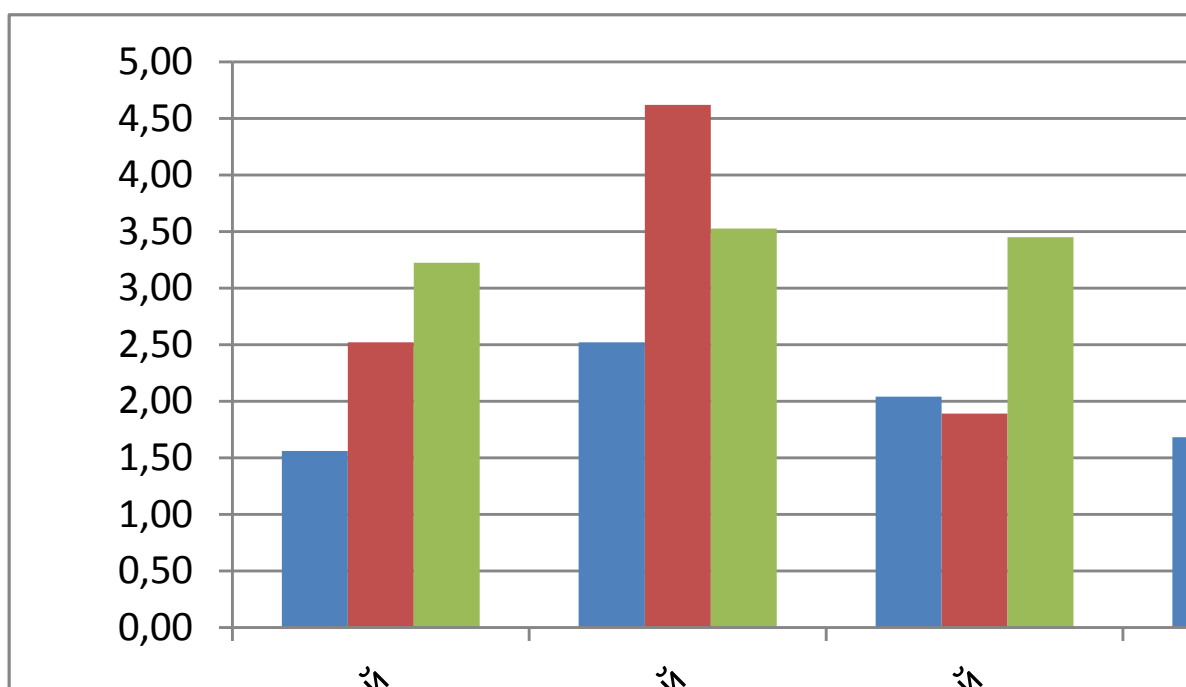


Рис.2 Диагностика сформированности исследовательской компетенции обучающихся. Результаты измерений уровня сформированности отдельных компонентов исследовательской компетенции обучающихся (мотивационно-ценностного, когнитивного, деятельностного, рефлексивно-оценочного) показали явную тенденцию к ее повышению в условиях реализации педагогических условий в их системном единстве, что позволяет признать их результативность. (Приложение №2)

5. объективная оценка сформированности исследовательской компетенции исходит из положительной динамики успешности участия обучающихся в конкурсах, конференциях, где были представлены проектные и исследовательские работы. Результаты этой деятельности представлены в приложении. (Приложение №6)

6. обобщенными результатами сформированности исследовательской компетенции обучающихся при обучении физике являются данные позитивной динамики участия обучающихся в предметных олимпиадах и конкурсах. Наблюдается позитивная динамика участия в предметных конкурсах и олимпиадах по физике. (Приложение №7).

7. сформированность когнитивного компонента исследовательской компетенции подтверждают результаты работы в профильных классах при обучении физике, особенно можно отметить большое желание учащихся выбирать профессии инженерной направленности. Большинство учащихся, обучающихся в классах с углублённым изучением физики, успешно сдают ЕГЭ по физике и обучаются в технических вузах на бюджетной основе. Результаты ЕГЭ по физике представлены в приложении. (Приложение №8)

Исходя из этого, можно сделать вывод о перспективности дальнейшего использования и совершенствования данного опыта при обучении физике в урочной и внеурочной деятельности в целях повышения уровня исследовательской компетенции обучающихся. Автор опыта убедился в необходимости продолжения работы в этом направлении.

### Библиографический список

1. Адольф, В.А. Система организации работы с интеллектуально одаренными детьми в муниципальном образовании / В.А. Адольф, Е.В. Голубничая // Инновации в образовании. – 2013. - №10. – С. 5-18.
2. Богоявленская, Д.Б. Исследовательская деятельность как путь развития творческих способностей / Д.Б. Богоявленская // Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: сборник статей – Москва: НИИ школьных технологий, 2006. – С. 44–50.
3. Болотов, В.А. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В.А. Болотов, В.В. Сериков // Педагогика. – 2003. - № 10. – С. 8-14.
4. Вербицкий, А.А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции / А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова. – Москва: Логос, 2009. – 336 с.
5. Гармашов, М.Ю. Методика формирования исследовательских компетенций учащихся средней школы посредством видеокомпьютерного эксперимента /М.Ю. Гармашов. // Школа будущего. - №3. – М.: - 2013. – С. 118-124.
6. Гуревич, К.М. Методика – ШТУР (школьный тест умственного развития) /Под ред. К.М. Гуревич и Е.М. Борисовой // Психологическая диагностика. Учебное пособие – М.: - Изд-во УРАО. – 1997. – 304 с.
7. Диагностика мотивации достижения (А. Мехрабиан) / Н.П. Фетискин, В.В. Козлов, Г.М. Мануйлов // Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. – М. 2002. С.98-102.
8. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2019 года // Режим доступа: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/>.
9. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативная целевая основа компетентностного подхода в образовании / И.А. Зимняя. – Москва, 2004. – 40 с. - (Серия: Труды методологического семинара «Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы»).
10. Компетенции в образовании: опыт проектирования: сборник научных трудов /под ред. А.В. Хуторского. – Москва: Научно-внедренческое предприятие «ИНЭК», 2007. – 327 с.
11. Лернер, П.С. Модель самоопределения выпускников профильных классов средней общеобразовательной школы / П.С. Лернер // Преимущество профильного обучения и профессионального образования (проблемы и перспективы). – Москва: ИОСО РАО, 2003. - С. 54-56.
12. Методика исследования самооценки С.А. Будасси. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/4031226/>. – Текст: электронный.
13. Полат, Е.С. Личностно-ориентированный подход в гимназическом образовании / Е.С. Полат // Компетенции в образовании: опыт проектирования: сборник научных трудов. – Москва: ВЛАДОС. - 2000. - 168 с.
14. Поташник, М.М. Педагогическое творчество: проблемы развития и опыт /М.М. Поташник. – Киев: Радянська школа, 1988. – 187 с.
15. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=6408> – Текст: электронный
16. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. - № 2. – С. 58-64.

### Уровни сформированности исследовательской компетенции

1. Уровни сформированности мотивационно-ценностного компонента исследовательской компетенции обучающихся при обучении физике определяются следующим образом:

Низкий уровень проявляется в:

- отсутствии интереса к решению проблемы;
- недостаточном уровне распознавания и отсутствии представления научных проблем в явлениях действительности;
- демонстрации низкой познавательной активности.

Для обучающихся со средним уровнем характерно: ситуативная направленность на решение проблемы; эпизодически проявляемый интерес к явлениям научного характера; избирательность к проявлению интереса к освоению новых знаний.

Высокий уровень характеризуется:

- проявлением устойчивой направленности на решение проблемы;
- распознаванием и видением научных проблем, проявлением повышенного интереса к их разрешению;
- демонстрацией высокой познавательной активности и самостоятельности в освоении новых знаний.

2. Уровни сформированности когнитивного компонента исследовательской компетенции обучающихся при обучении физике определяются следующим образом:

Высокий уровень характеризуется обширностью теоретических знаний, соответствующий программным требованиям.

Средний уровень - не в полной мере соответствует программным требованиям; степени овладения системой теоретических знаний в сфере естественнонаучного познания свойственна фрагментарность, поверхностность, при затруднении выделения существенных признаков научного понятия, причинно-следственных связей возможно при содействии учителя.

Низкий уровень – объём и глубина овладения системой теоретических знаний в области естественнонаучного познания недостаточно соответствует программным требованиям, отмечаются затруднения при выделении существенных характеристик понятий.

3. Уровни сформированности деятельностного компонента исследовательской компетенции обучающихся при обучении физике определяются следующим образом:

Низкий уровень выражается в недостаточном умении обучающегося подбирать и применять методику исследования; неумение подобрать нестандартные способы решения исследовательских задач; только с помощью учителя определить действия по планированию, организации и реализации исследовательской деятельности на основе самомотивации.

Средний уровень характеризуется попытками обучающегося определить методику исследования; с трудом и с помощью извне осуществить нестандартный подход в решении исследовательских задач; определить планирование своей деятельности на основе самомотивации после обсуждения или совместно с учителем.

Высокий уровень – обучающийся при обучении физике самостоятельно подбирает и использует методики исследования; находит и применяет нестандартный подход в решении исследовательских задач; самостоятельно планирует структуру своей деятельности на основе самомотивации.

4. Уровни сформированности рефлексивно-оценочного компонента исследовательской компетенции обучающихся при обучении физике определяются следующим образом:

Высокий уровень отличается тем, что обучающийся демонстрирует достаточный уровень владения навыками анализа и оценки результатов исследовательской деятельности не только своих собственных, но и других участников этой деятельности; умело выделяет оптимальные способы исследовательской деятельности; проявляет самостоятельность в оценке уровня развития собственной исследовательской компетентности. Главный результат – обучающиеся высказывают желание заниматься исследовательской деятельностью в дальнейшем, в том числе, и в профессиональной сфере.

Средний уровень отличается тем, что обучающийся затрудняется в проявлении экспертно-аналитических умений; выделяет оптимальные способы исследовательской деятельности с помощью учителя; демонстрирует умение оценки уровня развития исследовательской компетентности только с помощью извне.

Обучающийся с низким уровнем сформированности рефлексивно-оценочного компонента исследовательской компетенции слабо проявляет навыки анализа и оценки; только с помощью извне демонстрирует навыки определения оптимальных способов исследовательской деятельности; показывает неумение оценить уровень развития исследовательской компетенции.

Для выявления: мотивационно-ценностного компонента – модифицированный тест-опросник А. Мехрабиана для измерения мотивации достижений обучающихся. Мотивация достижений обучающихся выражается в стремлении добиваться высоких показателей в учебе, преодолевая препятствия, а также в самосовершенствовании, в соперничестве с другими обучающимися, в реализации своих талантов и тем самым повышении самоуважения. Данный тест предназначен для диагностики двух мотивов личности: стремление к успеху и мотива избегания неудачи. Тест выявляет, какой из двух мотивов доминирует.

Результаты измерения мотивации достижений обучающихся на начало эксперимента представлены в таблице 3.

Результаты начального уровня сформированности мотивационно-ценностного компонента (%)

Таблица 3

Показатели	25
	обучающихся
	%
Мотив стремления к успеху	52
Доминирование стремления избежать неудачи	48
Низкий уровень (не любит сложности, не стремятся повысить знания)	24
Средний уровень (желают учиться, но боится сложности)	52
Высокий уровень (желают учиться, стремятся повысить знания)	24

Представленные данные указывают, что на начало эксперимента доминирует стремление избегать неудачи 52%, мотивация к учению оценивается на среднем уровне в 52%. Это объясняется с выбором профиля обучения, мотивацией обучающихся к углубленному изучению физики.

Для выявления когнитивного компонента применялся школьный тест умственного развития ШТУР. Выбор данного теста объясняется тем, что он может быть



использован в процессе оценки эффективности обучения. Тест предназначен для оценки умственного развития школьника.

Результаты исследований начального уровня сформированности когнитивного компонента (%)

Таблица 4

	Ч. 1 «Осведомлённость – 1»	Ч. 2 «Осведомлённость – 2»	Ч. 3 «Аналогии»	Ч. 4 «Классификации»	Ч. 5 «Обобщения»	Ч. 6 «Числовые ряды»	Всего
Средние баллы	16,6	17,18	16,39	14,16	17,6	10,7	92,5
% верных ответов	83	85,9	65,56	70,8	46,3	71,33	67

Анализируя данные таблицы можно констатировать, что наиболее высоких показателей испытуемые достигли по субтестам «Осведомленность» (более 80% правильных ответов). Самые низкие показатели дал субтест «Обобщения» (около 46%). Подобный результат обусловлен, на наш взгляд, традиционным для современной школы «знаниевым» подходом в образовании, когда основной упор делается на усвоении, заучивании фактического материала, и низкой оказывается способность учащихся самостоятельно работать с информацией, обобщать, классифицировать, анализировать данные и т.п. В то же время именно эти навыки составляют основу интеллектуальной компетентности, что свидетельствует о необходимости изменения подходов и методов работы в контексте формирования ключевых образовательных компетенций.

Диагностирующим инструментарием для определения деятельностного компонента выступили продукты исследовательской, проектной деятельности обучающихся и результаты выступления их на конкурсах, конференциях, которые позволяют оценивать показатели деятельностного критерия: умение применять методики исследования; осуществлять нестандартный подход в решении исследовательских задач; планирование, организацию и реализацию исследовательской деятельности на основе самомотивации.

Показателями исследовательской деятельности выступили продукты исследовательской, проектной деятельности обучающихся и количество выступления их на конкурсах, конференциях, олимпиадах. Так, выступления на конференциях школьного, муниципального, регионального уровней составило (соответственно 30%, 15%, 6%); участие в предметной олимпиаде по физике школьного, муниципального, регионального уровней (соответственно 36%, 19%, 3%); исследовательские проекты школьного, муниципального, регионального уровней (соответственно 24%, 21%, 3%).

Рефлексивно-оценочный компонент, определенный по методике исследования самооценки С.А. Будасси, позволил осуществить количественное исследование самооценки личности.

Результаты исследования особенностей самооценки представлены в таблице 5.

Диагностическое исследование уровня сформированности рефлексивно-оценочного компонента (%)

Таблица 5

Уровни выраженности показателей самооценки		%
От 4 –1,0 до +0,85 Самооценка высокая Неадекватная	в обыденном поведении	36
	в общении в классе	32
	в учебной деятельности	36
От +0,84 до +0,53 Самооценка высокая Адекватная	в обыденном поведении	40
	в общении в классе	32
	в учебной деятельности	32
От +0,52 до –0,1 Самооценка средняя Адекватная	в обыденном поведении	36
	в общении в классе	28
	в учебной деятельности	36
От –0,09 до –0,32 Самооценка низкая Адекватная	в обыденном поведении	32
	в общении в классе	32
	в учебной деятельности	36
От –0,33 до –1,0 Самооценка низкая Неадекватная	в обыденном поведении	0
	в общении в классе	0
	в учебной деятельности	0

Тест-опросник исследования самооценки С.А. Будасси показал, что школьники объективно оценивают свои возможности. При общении с друзьями в обыденной жизни не любят сложные ситуации, не любят бороться с трудностями, к учебе мотивированы, но не желают усложнять учебный процесс самостоятельными или контрольными работами. Выявляются лидеры, которые также адекватно оценивают свои возможности, при этом считают себя успешными и умеющими руководить коллективом. В целом отмечен не достаточно высокий уровень сформированности рефлексивно-оценочного компонента исследовательской компетенции.

**Результаты сравнительной диагностики сформированности исследовательской компетенции за период 2019-2022гг.**

Для доказательства результативности теоретически обоснованных и реализованных педагогических условий проведем сравнительный анализ динамики сформированности исследовательской компетенции.

Выявлялась динамика сформированности исследовательской компетенции обучающихся по мотивационно-ценностному, когнитивному, деятельностному и рефлексивно-оценочному компонентам. Выбранный диагностический инструментарий позволяет осуществлять обоснованную и достоверную оценку уровня сформированности исследовательской компетенции обучающихся на начало и окончание работы по обобщению опыта и сделать выводы о динамике изменений.

В качестве средства исследования мотива занятия исследовательской деятельностью у обучающихся использовали модифицированный тест-опросник А. Мехрабиана. Данный тест был проведен для диагностики двух мотивов личности: стремление к успеху и мотива избегания неудач. Ниже в таблице 6 представлены результаты тестирования обучающихся.

Изменение уровня сформированности мотивационно-ценностного компонента (модифицированный тест А. Мехрабиана)

Таблица 6

Количество учащихся	Стремление к успеху		Избегание неудач	
	Начало	Окончание	Начало	Окончание
25 обучающихся	52%	56%	48%	44%

Как видно из таблицы стремление к успеху на конец эксперимента идет на увеличение, но обучающиеся показали больший процент мотивации быть успешным (стремление к успеху) - на 4%; мотив «избегания неудач» соответственно уменьшилось на 4%.

Использование теста умственного развития ШТУР позволило оценить уровень сформированности когнитивного компонента исследовательской компетенции. Результаты тестирования по методике ШТУР отражены в таблице 7.

Изменение уровня сформированности когнитивного компонента (тест ШТУР)

Таблица 7

Субтесты	25 обучающихся	
	Начало	Окончание
Ч. 1 «Осведомленность-1»	84%	88%
Ч. 2 «Осведомленность-2»	88%	92%
Ч. 3 «Аналогии»	64%	72%
Ч. 4 «Классификации»	72%	76%
Ч. 5 «Обобщения»	48%	56%
Ч. 6 «Числовые ряды»	72%	76%
Итого	68%	72%

На основании этих данных можно сделать ряд выводов. Прежде всего, укажем, что повышение средних баллов произошло практически по всем показателям. Улучшение результатов является следствием естественного развития обучающихся, освоения ими школьной программы.

Рефлексивно-оценочный компонент исследовательской компетенции обучающихся определялся по методике исследования самооценки С.А. Будасси (таблица 8).

Изменение уровня сформированности рефлексивно-оценочного компонента

Таблица 8.

	25 обучающихся	
	начало	окончание
высокий	20	28
средний	52	64
низкий	28	8

Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что зафиксировано повышение доли обучающихся (на 8%), обладающих высокой самооценкой. Обладание средней самооценкой (повышение на 12%) обеспечивает личность механизмами целеполагания и целедостижения, что является важным условием формирования компетентности.

### Развитие научного стиля мышления учащихся при обучении физике

Как известно, решение задач играет огромную роль в обучении физике. Поэтому задачи выступают как главное средство развития научного мышления учащихся. Умение решать задачи – критерий успешности обучения физике.

Стремление сформировать умение учащихся строить мыслительный процесс при решении задач, научить, как и в какой последовательности действовать, оперировать условиями задачи, привело к *возникновению новых и совершенствованию «старых» направлений в методике обучения учащихся решению задач:*

#### 1. Решение задач по образцу.

Учитель составляет дидактические материалы под названием «Решите задачу, используя образец». Они содержат:

- условие задачи, в котором предлагается рассмотреть проявление изучаемой закономерности в двух случаях (*a* и *б*);
- план решения;
- образец решения задачи, проводимого поэтапно в соответствии с данным планом решения (для случая *a*);
- место для самостоятельного решения аналогичной задачи в соответствии с планом решения и образцом (для случая *б*).

#### Пример.

Рассмотрите, как строится изображение светящейся точки, находящейся на главной оптической оси собирающей линзы на расстоянии *d* от неё, в случае *a*. Постройте изображение светящейся точки для случая *б*.

План решения	Случай <i>a</i> $d > F$	Случай <i>б</i> $d < F$
Нарисуйте: - линзу; - её главную оптическую ось; - оптический центр линзы; - её фокусы; - светящуюся точку <i>S</i> . и т.д.		

#### 2. Решение задач на выбор.

Для развития желания решать задачи и активизации самостоятельности я предлагаю желающим самим выбирать себе задачи из разных задачников и решать их. По каждой теме предлагаю решить любые 15-20 задач за определённое время. Срок сдачи задания устанавливаю таким образом, чтобы он наступал через 1-2 недели после проведения контрольной работы по данной теме.

#### 3. Применение метода «от противного».

Активизация мыслительной деятельности учащихся невозможна без знаний ими определённых методов научного мышления. Один из них – метод «от противного», известный ученикам из курса геометрии.

#### Пример.

Может ли свободный электрон поглотить фотон?

#### Решение.

Предположим, что свободный электрон может поглотить фотон. Запишем для этого случая законы сохранения импульса и энергии, считая взаимодействие нерелятивистским. Получим,  $v=2c$ . После взаимодействия электрон должен обладать скоростью в два раза

большой скорости света. Этот результат противоречит СТО. Значит, свободный электрон не может поглотить фотон.

Использование метода «от противного» при решении задач способствует формированию у учащихся научного стиля мышления, умений формулировать умозаключения, анализировать, синтезировать и обобщать. Применение этого метода оказывается весьма полезным при изучении некоторых физических, абстрактных понятий – таких, как «электрический заряд», «электрическое поле», «магнитное поле» и др.

#### **4. Построение логических граф-схем.**

#### **5. Поэлементный подход.**

Поэлементный подход заключается в том, что в классе педагог организует целенаправленную работу над каждым отдельным действием обобщенного алгоритма решения задач. Учитель добивается того, чтобы каждый ученик перед решением задачи планировал свои действия, а после решения комментировал их; тем самым развиваются мыслительная и речевая деятельность. Создаётся ситуация, когда учащиеся вступают в диалог в ходе обсуждения задачи; основой диалога служит алгоритм.

**Пример.** Рассмотрим один тип задач - по теме «Теплота и работа». Технологическая цепочка – последовательность действий при обучении, соответствует поэлементному подходу к решению задач. Она следующая:

Шаг 1. Повторение формул по теплоте и работе.

Шаг 2. Обучение записи условия задачи.

Шаг 3. Выбор основного уравнения и запись объяснения задачи.

Шаг 4. Сообщается алгоритм решения задач такого типа.

Шаг 5. Проверка ответов по наименованиям.

Шаг 6. Расчёт численного ответа.

Шаг 7. Проверка ответа на достоверность («на глупость»).

#### **6. Использование алгоритмов.**

#### **7. Решение задач конструкторского характера.**

#### **8. Составление задач-таблиц.**

#### **Факторы, связанные с самой задачей и её содержанием.**

**1. *Задачи, отражающие историю развития цивилизации и пути познания мира человечеством.***

Исторический материал, показывающий, как шло обогащение научных знаний, всегда вызывает интерес ребят.

**Пример.** Учёным древности удалось установить, что 1) свет распространяется прямолинейно, 2) отражается от гладкой поверхности, 3) меняет направление своего распространения при переходе из воздуха в воду, 4) световые пучки, пересекаясь, не «возмущают», т.е. не искажают друг друга. Какими опытами вы можете подтвердить эти открытия?

Эта задача и подобные ей иллюстрируют роль эксперимента в процессе познания: он выступает как критерий истины. Но могут быть исторические задачи и другого типа. Главное, чтобы в них «прозвучали» следующие вопросы: Как и при каких обстоятельствах совершено открытие? Что привело учёного к этому? Какие факты и наблюдения натолкнули его на решение? В чём состоял его оригинальный подход к проблеме? На какой гипотезе он основывался? И т.д. Такие материалы раскрывают динамику познания (от простого к сложному, от частного к общему, от конкретного к абстрактному, от одного явления к другому через их взаимозависимость) и развивают мышление учащихся.

#### **2. *Качественные задачи, связанные демонстрационными опытами.***

Задача формулируется так, чтобы охватить как можно больше ситуаций.

**Пример.** Что произойдёт, если тонкую трубку опустить вертикально в сосуд с водой, закрыть верхний её конец пальцем, затем вынуть трубку из воды и снять палец? Почему? Как

объяснить происходящее на каждом этапе? Как изменятся результаты опыта, если брать трубки других сечений и длин, использовать другие жидкости? Почему? Проверьте на опыте свои предположения. Сделайте выводы. Можно ли такую трубку использовать в качестве пипетки? Обоснуйте ответ.

Решая задачу, ученики начинают понимать, что решить любую задачу, в том числе учебную, нелегко: надо проявить настойчивость и смекалку, уметь ставить себе вопросы и отвечать на них, выявлять разные взаимосвязи.

Становятся понятными слова знаменитого физика

**В.Гейзенберга: «Часто правильно поставленный вопрос означает больше чем на половину решение проблемы».**

**3. Количественные экспериментальные задачи. Задачи на разработку планов экспериментальных исследований.**

В ходе их решения учащиеся получают представление о том, как устанавливается та или иная количественная физическая закономерность, как опытные факты могут обосновывать теоретический вывод.

**Пример 1.** Сконструируйте из пробирки прибор, действующий как собирающая линза. Создайте из пробирки прибор, который давал бы уменьшенное изображение рассматриваемого предмета. Сконструируйте из пробирки прибор, который одновременно действовал бы и как собирающая, и как рассеивающая линза. Придумайте, как сделать из пробирки прибор, который позволит сравнивать показатели преломления двух веществ (относительно воздуха).

**Пример 2.** Разработайте план многоэтапного эксперимента по выяснению зависимости электрического сопротивления проводника: от чего оно зависит и как. Проведите опыт по своему плану, а затем сделайте вывод.

**4. Задачи, знакомящие учащихся с теоретическими методами познания.**

К таким методам относятся: метод принципов, метод гипотез, метод анализа размерностей, статистический метод, метод графов и т.д.

**Пример 1. (метод принципов)** Какую скорость в горизонтальном направлении нужно сообщить телу, чтобы оно в полёте не меняло своей высоты над поверхностью Земли? Рельеф поверхности и атмосферу в расчёт не принимать, траекторию считать близкой к окружности.

**Пример 2. (метод анализа размерностей)** Получите формулу для расчёта силы лобового сопротивления движению в жидкости.

**Пример 3. (метод графов)** Для тепловой электростанции требуется построить цилиндрическую кирпичную трубу высотой 100м. Имеется кирпич, плотность которого  $1700 \text{ кг/м}^3$ . Какой прочности должен быть этот кирпич, чтобы выдержать четырёхкратное напряжение?

**Пример 4. (метод «чёрного ящика»)** Дан «чёрный ящик» с двумя выводами. Имея батарейку и амперметр, определите, какая электрическая цепь находится внутри него.

**Таким образом, выявлена группа основных подходов в обучении учащихся умению решать задачи по физике:**

1. Исследовательский подход в обучении. Его характерная черта - реализация идеи «Обучение через открытие». В рамках этого подхода ученик в совместной духовно-практической деятельности с учителем создает знания, умения, объекты или то и другое.

2. Коммуникативный или дискуссионный подход. Он предполагает, что ученик на какое-то время становится автором какой-либо точки зрения на определенную научную проблему. При реализации этого подхода формируются умения высказывать свое мнение и понимать чужое, искать позиции, объединяющие обе точки зрения.

3. Групповой подход. Каждая группа работает над общим заданием. Итоги деятельности обсуждаются.

**Примеры тематики исследовательских и проектных задач для обучающихся**

Научное направление	Темы проектов
Энергетика	Какая лампочка лучше?
	Какую электростанцию выбрать для родового поместья Белгородской области?
	Заочное путешествие на атомную электростанцию (АЭС)
	Экспериментальное исследование светодиодного излучения для прогнозирования его применения в различных сферах деятельности человека
	Создание и внедрение в эксплуатацию альтернативных источников энергии
	Карта энергосбережения моей семьи
	История развития освещения
	Элемент Пельтье как альтернативный источник энергии
Физика в природе, медицине	Исследование способов уменьшения статического электричества как мера улучшения самочувствия людей
	Что такое гроза и молния?
	Физика в медицине
	Свет, завязанный в узел (оптоволоконная оптика)
	Изучение возможностей использования лазера и лазерной указки в демонстрационных опытах по физике
	Сотовый телефон, его строение (и необычные способы зарядки)
	От света к цвету и обратно
	Тайны мыльных пузырей
	Почему невозможно создать «вечный двигатель»
	Возможности электросварки для развития народного хозяйства
Физика в спорте	Прыжок с парашютом как вид падения
	Кинематика и динамика в движении боксёра
	Как управлять равновесием?
Экологические проблемы	Возможность семьи жить по принципу Zero Waste (ноль отходов) – миф или реальность?
	Как минимизировать негативные последствия парникового эффекта?
	Дешёвое сырьё для 3D-ручек, или вторая жизнь пластиковой бутылки
	10 альтернатив одноразовой посуде
Агропромышленные технологии в пчеловодстве	Влияние защиты пчёл от излучений и полей различного происхождения на продуктивность и сохранность пчелосемей
	«Клетка Фарадея» и её применение в современном пчеловодстве
	Получение первого монофлёрного (акациевого) мёда в пасечном хозяйстве Щетинина В.И., село Большие Липяги Вейделевского района Белгородской области



	Комплексное использование пчелиных семей в производстве различных видов пчеловодной продукции в передвижном касетном павильоне типа «Берендей» в пасечном хозяйстве Песоцкого М.В.
	Особенности содержания пчёл в передвижном касетном павильоне типа «Берендей» в пасечном хозяйстве Песоцкого М.В. с. Николаевка Вейделевского района
	Изучение свойств воска в процессе изготовления вошины
	Умный улей
	Электрические «фокусы» пчёл
	Пчёлы и бионика, уникальная архитектура сот
	Физические основы содержания пчёл в ульях с открытым дном
Астрономия	Возможна ли жизнь на Марсе в 3-D домах?
Нанотехнологии	Сходство моего зонтика и цветка лотоса
	Получение ферромагнитных жидкостей и изучение их свойств

**Программа Научного общества школьников (НОУ)**

Тематика	Содержание
<b>1-й блок «Теоретические основы исследовательской деятельности»</b>	
Научный метод познания	Роль науки в развитии общества
Мыслительные операции	Мыслительные операции: анализ, синтез, сравнение, обобщение, выводы. Основные правила общения. Закономерности ведения дискуссий, предметных бесед. Обозначение собственной позиции и понимание позиции партнеров. Правила и навыки аргументации. Приемы и процедура убеждения.
Цели и задачи, гипотеза исследования	Постановка цели исследования. Отличие цели от задач. Определение задач для достижения поставленной цели. Соответствие цели и задач теме исследования. Понятие о гипотезе. Её значение в исследовательской работе.
Методы исследования	Анкетирование. Методы эмпирического исследования: наблюдение, эксперимент. Знакомство с наблюдением как методом исследования. Сфера наблюдения в научных исследованиях. Информация об открытиях, сделанных на основе наблюдений. Алгоритм исследования.
Работа с научной литературой	Ориентиры в информационном поле. Справочно-поисковый аппарат книги. Поиск информации. Фиксирование информации. Документальные источники информации. Составление библиографии литературы, оформление сносок на источники.
Оформление основных частей научных работ	Введение. Основная часть. Заключение. Требования к исследовательской работе: конкретность; логичность изложения материала (написания плана работы); аргументированность (выводы подкреплены экспериментальными данными или мнениями ученых); точность формулировок. Приемы изложения научных материалов. Язык и стиль научной работы.
Формы и виды презентаций, их эргономичность	Виды презентаций. Сценарии презентации. Форматирование слайдов и презентаций.
Выводы и научное прогнозирование	Анализ результатов работы. Неосуществленные идеи, темы. Помощь в определении достижений и нерешенных проблем. Выявление скрытых ресурсов.
<b>2-й блок «Осуществление экспериментальной исследовательской деятельности»</b>	
Выбор темы проекта и уточнение методологической базы	Идея проекта и уточнение его темы с учетом региональной специфики. Постановка целей и задач. Выдвижение гипотезы.
Определение формы взаимодействия при работе над проектом	Индивидуальная, парная, групповая, командная.
Планирование работы	Разработка и составление плана исследований с учетом региональной специфики. Определение предмета и методов

	исследования.
Методы исследований	Рабочее место экспериментатора и его организация. Оборудование. Правила безопасной работы. Ведение лабораторного журнала, составление отчета. Заготовка таблиц. Точность при выполнении предписаний методики, аккуратность, тщательность подготовки эксперимента, внимательность. Разработка методик эксперимента. Разбор кейса, посвященного влиянию выбора методики на результат исследования.
Подготовка материалов исследовательской деятельности	Подготовка представление результатов исследовательской деятельности в различных формах. Составление плана защиты. Составление критериев оценивания. Обсуждение критериев оценивания, подготовка к проведению оценки и самооценки по заданным критериям.
Защита проекта	Конференция. Публичная защита проектов. Оценка и самооценка проектов по заданным критериям. Публикация проектов. Анализ исследовательской деятельности.

**Результативность участия в конкурсах, научно-исследовательских конференциях**

Год	Мероприятие	Фамилия, имя учащегося	Класс	Результат
2020	Региональный симпозиум научно-исследовательских работ и проектов обучающихся «Мои исследования – родному краю»	Зюба Антон	11а	Победитель
2020	Конкурс проектных работ с элементами научно-исследовательской деятельности в области сельского хозяйства, естественных наук и научно-технического творчества в рамках образовательной инициативы «Ростки будущего» группы компаний «РУСАГРО»	Зюба Антон	11а	участник
2021	Региональный этап Всероссийского конкурса «Юннат»	Зюба Антон	11а	победитель
2020	Региональный этап Всероссийского открытого конкурса научно-исследовательских и творческих работ молодежи «Меня оценят в XXI веке»	Кириллов Вадим	11а	призёр
2020	Региональный конкурс исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж-Белгород»	Кириллов Вадим	11а	призёр
2020	Региональный заочный этап Всероссийского фестиваля творческих открытий и инициатив «Леонардо»	Каценко Алиса	11а	призёр
2021	Всероссийский экологический конкурс Фонда поддержки молодёжных инициатив «Успех» - «Я делаю чистый город»	Каценко Алиса	11а	участник
2021	Районный этап XX Всероссийской акции «Я - гражданин России»	Каценко Алиса	11а	победитель
2021	Региональный этап Всероссийского конкурса учебно-исследовательских экологических проектов «Человек на Земле»	Лепетюх Владислав	11а	призёр
2021	Муниципальный этап открытого областного конкурса новых технологий и инновационных проектов «Мы – Белгородцы! Думай, решай, действуй!»	Кравченко Елена	10а	победитель
2021	Региональный этап Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы»	Египко Владислав	9а	победитель
2021	Региональный этап Всероссийского детского конкурса научно-	Шахова Людмила	7в	призёр

	исследовательских и творческих работ «Первые шаги в науке»			
2019	Всероссийский конкурс «Юннат» в номинации «Личное подсобное и пасечное хозяйство»	Песоцкий Данил	11а	Призёр
2020	Региональный конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы»	Песоцкий Данил	11а	Призёр
2020	Региональный этап всероссийского конкурса «Юннат» в номинации «Личное подсобное и пасечное хозяйство»	Египко Владислав	8а	Второе место
2020	Региональный этап XX Всероссийской акции «Я – гражданин России», номинация «Экологические проекты (направленные на охрану и безопасность окружающей среды)»	Демьяненко Юлия	11а	I место
2020	Региональный этап Всероссийского конкурса учебно-исследовательских экологических проектов «Человек на Земле»	Египко Владислав	8а	Победитель
2019	Региональный этап Всероссийского конкурса учебно-исследовательских экологических проектов «Человек на Земле»	Египко Владислав	7а	Призёр III степени
2019	Зональный этап открытого областного конкурса новых технологий и инновационных проектов «Мы – Белгородцы! Думай, решай, действуй!» в номинации «Наследие В.Г.Шухова»	Свиридов Илья	11б	III место

**Результативность участия в предметных олимпиадах и конкурсах**

<b>Год</b>	<b>Мероприятие</b>	<b>Ф.И. учащегося</b>	<b>Класс</b>	<b>Результат</b>
2019	Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике	Субботина Евгения	7а	призёр
2019	Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике	Снустикова Елизавета	7а	призёр
2019	Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике	Слета Анастасия	9б	призёр
2019	Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике	Кравченко Елена	9б	призёр
2019	Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике	Каценко Алиса	10а	победитель
2019	Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике	Лепетюх Дмитрий	10а	призёр
2019	Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии	Кондрак Владимир	11а	победитель
2019	Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии	Ильминская Анастасия	11а	призёр
2020	Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике	Ходунова Анна	7в	призёр
2020	Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике	Лепетюх Владислав	11а	призёр
2020	Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике	Каценко Алиса	11а	победитель
2021	Региональный этап Всероссийского детского конкурса научно-исследовательских и творческих работ «Первые шаги в науке» в секции «Физика»	Шахова Людмила	7в	призёр
2019	Муниципальный этап Всероссийского детского конкурса научно-исследовательских и творческих работ «Первые шаги в науке» в секции «Физика»	Кравченко Елена	8б	победитель

2020	Муниципальный этап Всероссийского детского конкурса научно- исследовательских и творческих работ «Первые шаги в науке» в секции «Физика»	Египко Владислав	8а	победитель
2019	Муниципальный этап конкурса для обучающихся общеобразовательных учреждений по электробезопасности и энергоэффективности «Энергия и человек»	Будыкина Анна	11а	победитель

**Результативность сдачи ЕГЭ и поступления в вузы**

Год	Класс	Количество учащихся, выбравших ЕГЭ по физике	Средний балл	Самый высокий балл	Количество учащихся, поступивших в технические вузы на бюджетной основе
2019	11б класс (естественнонаучный профиль)	8	51	68	7
2020	11а класс (естественнонаучный профиль)	12	54	93	11
2021	11а класс (естественнонаучный профиль)	13	58	68	13
2022	11а класс (естественнонаучный профиль)	5	59	72	4