

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В. П. АСТАФЬЕВА»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики  
Кафедра физики и методики обучения физике

Михасева Елизавета Андреевна

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Обеспечение запроса на внепрограммные тематики для одаренных  
обучающихся. Организация междисциплинарного семинара

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
Направленность (профиль) образовательной программы Физика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой  
доцент, кандидат педагогических наук  
С.В. Латынцев

\_\_\_\_\_ (дата, подпись)

Руководитель  
доцент, кандидат физико-математических  
наук  
И.Н. Орлова

\_\_\_\_\_ (дата, подпись)

Обучающийся  
Е.А. Михасева

\_\_\_\_\_ (дата, подпись)

Дата защиты \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_  
(прописью)

Красноярск 2023

## Содержание

Содержание .....	
Введение.....	
Глава I. Теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности .....	
I.1. Научно-исследовательская работа.....	
I.2. Этапы научного исследования .....	
I.3. Умения и навыки, которые формируются при участии в научно-исследовательской деятельности .....	
I.4. Программа действий для организации научных исследований школьников.....	
Глава II. Научное исследование в школе: проблемы и пути решения .....	
II.1 Предложение по решению проблемы .....	
II.2 Исследование научных интересов учащихся .....	
II.3 Каналы организации научных исследований учащихся .....	
II.4 Мотивация учащихся.....	
Глава III. Разработка цикла научно-практических занятий для школьников 10-11 профильных классов.....	
III.1 Нормативное планирование.....	
III.2 Описание семинара.....	
III.3 Перечень разработанных методических материалов.....	
III.4 Поурочное планирование.....	
III.5 Конспекты уроков.....	
III.6 Дидактические материалы к проведению занятий.....	
III.6.1 Задание на соотнесение физической величины, характеризующей колебательное движение с ее определением .....	
III.6.2 Тест на тему «Колебательное движение» .....	
III.7 Результаты опроса на выявление познавательных интересов к науке .....	
III.8 Результаты исследований с учащимися .....	
Заключение .....	
Библиографический список .....	

## **Введение**

В основе данной выпускной квалификационной работы лежит **проблема** отсутствия достаточной поддержки учащихся, мотивированных заниматься наукой со стороны школы.

### **Описание проблемы**

Причинами этой проблемы могут быть:

- Нехватка ресурсов и времени для индивидуальной работы с такими учащимися.
- Ограничения знаний и навыков учителя в областях науки и технологий, интересных ребенку.
- Ограничение учителя правилами и требованиями образовательной системы, вследствие чего он не имеет возможности выбирать более продвинутые задания, которые могут заинтересовать и стимулировать мотивацию учащихся к научной деятельности.

Конечно в школах проводятся различные мероприятия, на которых учащиеся выполняют проектные работы. Однако для учащихся мотивированных заниматься наукой этого недостаточно, таким учащимся интересно делать открытия, им нравится проводить поиск в какой-либо области, им важен сам процесс проведения исследования, даже если в итоге результат окажется отрицательным, а проектная деятельность этого не позволяет, так как она направлена на получение определенного результата, запланированного заранее.

### **Актуальность:**

В наше время для того чтобы достигнуть успеха очень важно иметь различные навыки, которое нужно развивать еще в школе. Участие в научно-исследовательской деятельности помогает школьникам развивать критическое мышление, творческие и социальные навыки, повышают уровень их знаний. Кроме развития навыков в процессе выполнения научно-исследовательской работы немаловажен и ее результат, так как это может помочь при поступлении в ВУЗ – многие ВУЗы предпочитают студентов с опытом научной работы, публикаций в научных журналах. Это может быть существенным фактором при

поступлении на программы обучения, связанные с наукой. Поэтому важно помогать учащимся развивать их научный и исследовательский потенциал.

**Объект исследования:**

Естественно-научное образование в старшей школе.

**Предмет исследования:**

Способы организации научного исследования старших школьников.

**Цель:** Предложить систему учета запросов на внепрограммные тематики.

**Задачи:**

1. Предложить программу действий для организации научных исследований учащихся.
2. Выявить в школе одаренных учащихся путем проведения анкетирования.
3. Определить область научных интересов учащихся.
4. Составить план занятий в рамках семинара.
5. Разработать задания, вопросы, тесты для семинара.
6. Выполнить научно-исследовательскую работу с учащимся.

***Практическая значимость:***

Практическая значимость данной выпускной квалификационной работы заключается в составлении программы занятий для одаренных учащихся, которая впоследствии может быть использована в качестве внеурочной деятельности.

# **Глава I. Теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности**

## **I.1. Научно-исследовательская работа**

Научно-исследовательская работа - это исследование определенной проблемы или вопроса, которое осуществляется с использованием научного метода. Она предполагает сбор, анализ и интерпретацию данных, проведение экспериментов, разработку теорий и гипотез.

Суть научно-исследовательской работы заключается в изучении новых явлений, процессов и технологий для развития науки и практики. Она помогает раскрыть предмет исследования во всем его многообразии, выявить закономерности и тенденции, проявить причинно-следственные связи[17].

Особенность научной работы в том, что она направлена на получение новых знаний и результатов, которые могут быть применены в различных областях жизнедеятельности человека. Важным элементом научной работы является ее проверяемость и повторяемость результатов, что позволяет подтверждать достоверность полученных данных и выводов.

Таким образом, научно-исследовательская работа представляет собой интеллектуальный труд, который ставит перед собой задачу определить границы и возможности развития науки и техники, расширить наши знания и познания мира.

## **I.2 Этапы научного исследования**

1. Постановка проблемы, определение цели и задач исследования.

Любое научное исследование начинается с постановки проблемы. На этом этапе необходимо комплексно рассмотреть основные аспекты темы, определить свою точку зрения и гипотезу. Главная задача этого этапа - ясно сформулировать вопрос, на который предстоит дать ответ[23].

2. Изучение теоретического материала по теме исследования.

Изучение литературы по теме исследования помогает определить направление исследования, правильно поставить задачи и методы исследования.

Она также позволяет избежать ошибок, заимствовать стратегии других исследователей, аргументировать свои идеи.

На данном этапе исследователь должен сделать следующее:

- Определить ключевые слова и понятия о своей теме.
- Найти и изучить наиболее авторитетные и актуальные источники в этой области(статьи, книги).
- Оценить качество информации по каждому источнику.
- Сделать записи о том, что было прочитано для последующего использования.
- Найти противоположные точки зрения и альтернативные методы исследования.
- Проанализировать данные, полученные из литературы, чтобы выявить тенденции и закономерности в области исследования.
- Составить список литературы, используемой для своей работы.

### 3. Выбор метода исследования и обоснование данного выбора.

Выбор метода исследования в научно-исследовательской работе зависит от многих факторов, таких как тема исследования, цель исследования, доступность ресурсов и данных, характеристики исследуемых объектов и т.д. Чтобы выбрать метод исследования, нужно выполнить следующие шаги:

1. Выбор метода исследования будет зависеть от поставленной цели. Цель может варьироваться от получения новых знаний до проверки гипотезы.

2. Рассмотреть доступные методы исследования. Наиболее распространенными методами являются экспериментальные, наблюдательные, анкетные, интервью, статистические методы и многое другое.

3. Оценить возможность использования методов. Определить, каким методом можно получить необходимые данные.

4. Оценить надежность и доказательную силу метода. Провести анализ преимуществ и недостатков конкретных методов и выбрать тот, который лучше подходит для данной задачи.

5. Обосновать выбор метода. Объяснить, почему выбранный метод является наиболее подходящим для достижения цели исследования.

Правильный выбор метода и обоснование его выбора важны для достижения целей исследования. Необходимо учитывать все факторы, связанные с охватом темы, образцом проверяемого материала и важностью информации[3].

#### 4. Сбор собственного материала;

Сбор данных — это процесс получения информации, который проходит на этапах проведения исследования. Важно сохранить все данные, которые могут пригодиться для анализа результатов.

После сбора данных, их необходимо структурировать. Этот процесс разделяется на следующие этапы: классификация, категоризация и статистический анализ, на основе которых и будет производиться оценка качества данных и определяться ценность полученной информации[24].

#### 5. Анализ и обобщение материала;

Для уточнения, конкретизации, углубления полученных результатов, проверки их истинности и адекватного соответствия объективной реальности применяют следующие приемы:

- Соотнесение полученных практических выводов с теоретическими прогнозами и предположениями;
- Сравнение полученных выводов с результатами подобных, ранее проводившихся мероприятий;
- Анализ опыта, накопленного практикой в сфере разрешения противоречий на аналогичных объектах исследования;
- Использование в качестве «критерия истинности» коллективного опыта, знаний, накопленных исследователями (коллегами, участвующими в исследовании);
- Сопоставление знаний экспертов (специалистов, хорошо владеющих изучаемыми вопросами) с выводами, полученными в результате исследования;

- Проверка выводов с помощью дополнительных (контрольных) исследований;
- Постановка социальных экспериментов, направленных на уточнение сделанных рекомендаций.

## 6. Выводы

При написании выводов к научному исследованию следует соблюдать следующие принципы:

- Краткость и ясность. Выводы должны быть короткими и лаконичными, но в то же время содержать основные результаты исследования.
- Связь с целью и задачами исследования. Выводы должны отражать, насколько цель и задачи исследования были достигнуты.
- Учет практической значимости результатов. Выводы должны указывать на значимость полученных результатов в практической деятельности и возможность их применения.
- Отнесение результатов к имеющимся исследованиям. Выводы должны отражать, как результаты соотносятся с имеющейся литературой по теме исследования[29].

## **I.3. Умения и навыки, которые формируются при участии в научно-исследовательской деятельности**

Навыки которые школьники приобретают во время участия в научном исследовании можно разделить на четыре группы:

- организационно-практические (умение планировать работу; задавать вопросы и отвечать на них; преобразовывать полученные данные; выдвигать предположения; умения, связанные с применением общелогических приемов; умение использовать различные формы представления результатов исследования);
- поисковые (умение выбрать тему исследования; увидеть проблему и поставить цель исследования (Что я хочу узнать? Зачем я это делаю? Для чего мне будут нужны полученные знания?); умение самостоятельно изобретать способ действия,

привлекая знания из различных областей; умение выбирать и применять доступные методы исследования; устанавливать причинно-следственные связи; умение находить несколько вариантов решения проблемы;

- информационные (умение находить источники информации, пользоваться ими; внимательно слушать выступающего; работать с определениями, понятиями, терминами; понимать и интерпретировать любой текст; фиксировать информацию в виде символов, условных знаков; формулировать выводы; умение самостоятельно найти недостающую информацию в информационном поле; умение запросить недостающую информацию у педагога);
- оценочные (умение оценить свою работу, определить ее достоинства и недостатки; оценить работу, представленную другим исследователем; формулировать оценочные суждения, рекомендации, отзывы; обосновывать свою оценку)[25].

#### **I.4. Программа действий для организации научных исследований школьников**

1. Определить тему исследования, которая будет интересна школьникам и связана с актуальными проблемами в науке и технологиях.

2. Составить план исследования, который будет включать в себя задачи, цели, методы, оценку результата исследования.

3. Определить круг экспертов, которые будут помогать с исследованием и давать консультации по желанию школьников.

4. Осуществить поиск и анализ научных материалов на тему исследования, используя библиотеки и интернет.

5. Организовать эксперименты и тестирования, необходимые для сбора и анализа данных.

6. Обработать результаты исследования и сформулировать выводы.

7. Подготовить отчет о исследовании для представления на конференциях, олимпиадах и других соревнованиях.

8. Обмениваться опытом и знаниями с другими исследователями и участниками научных программ.

9. Поощрять привлечение большего количества школьников к исследованиям, создавая клубы и мероприятия для обмена научными идеями и опытом.

10. Информировать общественность о результатах исследования и привлекать внимание к важности развития науки и технологий.

## **Глава II. Научное исследование в школе: проблемы и пути решения**

### **II.1 Предложение по решению проблемы**

В настоящее время в школах существует проблема недостаточной поддержки учащихся, желающих заниматься наукой. Такие мотивированные учащиеся время от времени появляются в любой школе. В старших классах они как правило перерастают рамки школьной программы, зачастую не встречают поддержки их интересов у учителей, и начинают учить себя сами - с помощью интернет-ресурсов и т.д.

Как это выглядит в реальности? Эти дети уже прорешали все школьные задачки по интересующему направлению на два года вперед, на уроках отсиживают учебное время, потеряли надежду на сотрудничество с учителем, в свободное время изучают научные проблемы самостоятельно с единомышленниками, - хорошо, если такие найдутся. В этой ситуации они остро нуждаются в научном руководителе либо в присоединении к некоторому научному сообществу.

Причины этой проблемы очевидны – школьные программы направлены на обеспечение общего образования для среднестатистического ребенка. Специалисты-предметники не могут иметь нужной квалификации для обеспечения научной деятельности в школе на постоянной основе и на должном уровне. Таким образом, со стороны учителя имеется профессиональный дефицит, в системе образования имеется недостаток преемственности в сфере науки.

Причин этой ситуации несколько: наряду с ограниченностью научно-исследовательской компетенции учителя, это нехватка времени и ресурсов для индивидуальной работы с одаренными обучающимися, ограничения со стороны образовательной программы.

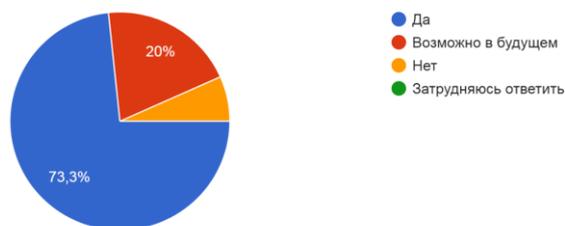
Ясно, что нельзя просто закрыть глаза на существование этой проблемы. Каковы могут быть пути ее решения? Существующее на современном этапе обширная проектная деятельность в школах, олимпиадное движение не являются достаточными для решения поставленной проблемы, ибо ограничены

по времени или тематике. В некоторых школах могут быть налажены связи с соответствующими научно-исследовательскими или промышленными учреждениями, однако такое взаимодействие не является широко распространенным или обязательным. Современные цифровые возможности могут помочь в решении указанной проблемы. В-частности, это может быть цифровая платформа по типу сайта-агрегатора, на котором заказчики, - образовательные учреждения общего и среднего звена, - устанавливают связи, заключают соглашения с организациями научно-исследовательскими, технологическими, промышленными, образовательными высшего звена и т.д., для курирования соответствующих направлений в школах и ССУЗах. Такая платформа может решать ряд задач. Помимо озвученной выше то же относится к кураторству в сфере проектной деятельности в школах. Третья задача, которую может решить такая платформа - организация научных интернет-сообществ для молодежи. Это структуры, которые на настоящий момент являются недостающим звеном в сфере молодежной науки, но могли бы выполнять важные функции. Соответствующая инициатива от нашей исследовательской группы участвует в конкурсе идей «Сильные идеи для нового времени» — ежегодный форум, направленный на выявление и поддержку реализации общественно-значимых инициатив российских граждан, <https://идея.росконгресс.рф/improject-47079/users/418712>[1, 14].

## **II.2 Исследование научных интересов учащихся**

Для того чтобы выявить школьников, желающих участвовать в научно-исследовательской деятельности среди учащихся 10-11 классов Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Березовская средняя школа № 4 имени Героя Советского Союза П.Р. Мурашова» было проведено анкетирование, которое показало, что заниматься научно-исследовательской деятельностью хотели бы 73.3 процента опрошенных, еще 20 процентов ответили что возможно хотели бы заняться научно-исследовательской работой в будущем. Результаты опроса представлены на диаграмме.

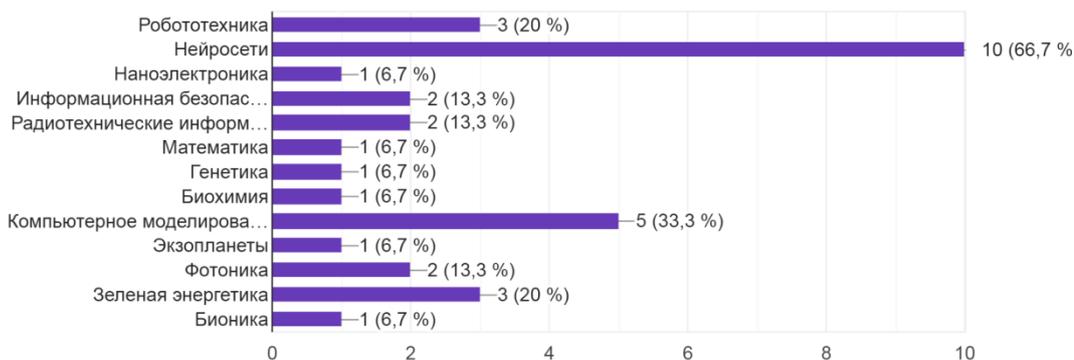
Хотели бы заниматься научной или исследовательской деятельностью?  
15 ответов



**Рис.1.** Диаграмма отражающая количество учащихся желающих участвовать в научно-исследовательской деятельности.

В качестве наиболее интересных тем школьники отметили: нейросети, компьютерное моделирование, робототехника, зеленая энергетика. Эти же направления многие посчитали приоритетными, что также отражено на диаграммах.

Какие направления исследований вам интересны?  
15 ответов



**Рис.2.** Интересные направления научных исследований для опрошенных учащихся



**Рис.3.** Приоритетные направления научных исследований по мнению опрошенных учащихся

### II.3 Каналы организации научных исследований учащихся

Организация работы школьников с подготовленным специалистом может осуществляться по следующим каналам:

- Учитель;
- Научно-исследовательские институты;
- Высшие учебные заведения;
- Заочные школы;
- Образовательные центры;
- Научные интернет-сообщества.

Остановимся подробнее на том, что именно может получить школьник, заинтересованный заниматься наукой от перечисленных каналов.

#### 1. Учитель

Он может давать консультации по проведению исследования, помочь определиться с выбором темы, поставить цель и задачи, выдвинуть гипотезу, подобрать литературу. Помимо этого, он также может организовать очную или онлайн встречу ученика со специалистом, предоставить ученику список контактов подготовленных специалистов в соответствующей области и пояснить, как установить контакт[10].

## 2. Научно-исследовательские институты;

Научно-исследовательские могли бы предоставлять школьникам возможность получить консультации по выполнению научно-исследовательской деятельности, в том числе:

- Проведение лекций и семинаров для учащихся по темам, связанным с научно-исследовательской деятельностью.
- Организация научно-практических занятий, на которых школьники могут получить практические навыки и опыт в проведении научных исследований.
- Предоставление консультаций и помощи в выборе темы и методов исследований.
- Предоставление доступа к библиотекам, научным журналам и базам данных для исследования выбранной темы.

Однако, к сожалению, взаимодействие между школьниками и НИИ не является широко распространенным, ввиду незаинтересованности последних.

## 3. Высшие учебные заведения

Организация сотрудничества ВУЗов со школьниками в рамках научно-исследовательской деятельности может осуществляться в следующем образом:

- Организация кружков и научно-технических клубов. Некоторые университеты создают кружки и клубы для школьников, которые помогают им углубить знания по темам, интересным им. В рамках этих клубов можно проводить научные исследования и эксперименты, участвовать в конкурсах и олимпиадах.
- Проведение консультаций и оказание помощи в выполнении научно-исследовательских работ. Ученые из ВУЗов могут помочь школьникам в подготовке и проведении научных работ, предоставить необходимые оборудование и литературу, ответить на вопросы[9].

#### 4. Заочные школы;

Заочные школы могут предоставить школьникам доступ к следующим ресурсам:

- Вебинары и онлайн-курсы: Заочные школы могут приглашать на вебинары и онлайн-курсы профессиональных ученых и исследователей, которые могут поделиться своими знаниями и опытом в определенных научных областях.
- Библиотеки и базы данных: Заочные школы могут предоставлять доступ к библиотекам и базам данных, которые содержат полезный материал и информацию, чтобы помочь школьникам при выполнении их научных проектов.
- Онлайн-форумы: Заочные школы могут создавать онлайн-форумы для учеников, где они могут общаться между собой и обмениваться опытом и идеями, связанными с их проектами[8].

#### 5. Образовательные центры

Самый известным образовательным центром, на сегодняшний день является «Сириус». Он предоставляет школьникам возможность представить результаты своих исследовательских или проектных работ на очных мероприятиях, например, на мероприятие «Большие вызовы».

#### 6. Научные интернет-сообщества.

Научные интернет-сообщества могут оказать школьникам, желающим проводить научные исследования следующим образом:

- Предоставление информации и материалов: Научные сообщества могут предоставить школьникам различные статьи, научные работы, исследования и другие материалы, которые помогут им получить более глубокое понимание темы исследования.
- Консультации и помощь: Школьники могут обращаться за консультациями и помощью к ученым и экспертам в соответствующих областях, чтобы получить советы и рекомендации для развития своих исследований.

- Проведение обучающих мероприятий и мастер-классов: Научные сообщества могут организовывать мастер-классы, лекции и семинары для школьников, на которых будут рассказываться о новейших научных достижениях в соответствующих областях.

Существуют научные интернет-сообщества, позволяющие исследователям из разных стран общаться друг с другом, обмениваться опытом, делиться результатами своей работы. К таким сообществам относятся:

- Research Gate;
- Social Science Research Network;
- Социальная научная сеть;
- UniPHY;
- Computer Science Student Network;
- Connotea[30].

Кроме того есть научные интернет сообщества, созданные для сотрудничества ученых и исследователей в России:

- Scientbook;
- SciPeople;
- Учёные России[20].

## **II.4 Мотивация учащихся**

В основе мотивации участия учащихся в научных исследованиях лежит не только не только их желание обрести новые знания и навыки, но ещё и возможность получить дополнительные баллы при поступлении в ВУЗ. Но для получения таких баллов важно не только выполнить научно-исследовательскую работу, но и правильно её представить. Есть несколько способов получить эти баллы.

1. Участие в конференциях школьников. Часто организаторами конференции таких конференций выступают один или несколько вузов. Школьники участвующие в этих конференциях, могут получить дополнительные баллы при поступлении в вузы организаторы, величина начисленных баллов будет зависеть от результатов выступления на конференции, чем лучше

результат-тем выше балл. Так например участник конференции наука настоящего и будущего, имеющий подтверждающий эту сертификат при поступлении в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» может получить три дополнительных балла к результатам ЕГЭ, призёр данной конференции – 7 баллов, победитель – 10 баллов[18].

Ещё несколько примеров таких конференций:

- РОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ "ОТКРЫТИЕ" – ЯрГУ, ЯГТУ;
- XXIII международная научная конференция школьников «Колмогоровские чтения» – МГУ.

2. Участие в конкурсах научных проектов. Данный способ схож с предыдущим. В случае если школьнику удаётся занять высокое место в конкурсе научных проектов он может претендовать на получение дополнительных баллов. К примеру победители и призёры Университетского конкурса исследовательских работ школьников «Вектор в будущее» могут получить 3-4 балла при поступлении в сибирский федеральный университет.

Варианты конкурсов научных проектов, участие в которых можно предложить школьникам:

- Всероссийский открытый конкурс юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского с международным участием
- Всероссийский детский конкурс научно-исследовательских и творческих работ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»;
- Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор» по инженерным наукам;
- Международный конкурс научно-исследовательских И инженерно-технических проектных работ «Ученые будущего».

3. Сбор портфолио.

Некоторые ВУЗы дают дополнительные баллы при поступлении за портфолио, например, Красноярский государственный педагогический университет имени В.П. Астафьева дает за портфолио до 6 баллов, Сибирский

федеральный университет - до 10 баллов. Кроме того, любые задокументированные достижения могут помочь выстоять в рейтинге — даже если они не прибавят баллов, то будут хорошим бонусом, если конкурент набрал то же количество баллов[21].

## **Глава III. Разработка цикла научно-практических занятий для школьников 10-11 профильных классов**

### **III.1 Нормативное планирование**

В основе разработки рабочей программы лежит Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования по физике (профильный уровень). Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413[23].

Разработанная программа должна обеспечить:

1. Формирование системы знаний об общих физических закономерностях, законах и т.д.;
2. Владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
3. Владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации.

Рабочие программы по физике для профильных классов часто имеют резервные часы, так например, рабочая программа включает в себя по 10 резервных часов для 10 и 11 классов, за счёт которых и может быть организована научно-исследовательская деятельность учащихся. Для обучающихся на базовом уровне научно-исследовательская работа может быть организована в качестве внеурочной деятельности.

### **III.2 Описание семинара**

**Цель курса:** ознакомление учащихся 10-11 классов с методом анализа морфологии спектральных портретов текстовых фрагментов, математическим аппаратом данного метода, знакомство учащихся с нейросетями, алгоритмами их работы, повышение интереса учащихся к проведению научных исследований.

**Задачи курса:**

1. Применение методики для создания спектрального портрета выбранного текстового фрагмента;
2. Знакомство с математическими инструментами описания морфологии спектральных портретов литературных текстов;
3. Практическое использование инструментов описания морфологии спектральных портретов литературных текстов и применение их для идентификации текстов;
4. Знакомство с нейросетями;
5. Получение художественных текстов с помощью нейросетей, используя различные запросы;
6. Написание учащимися исследовательского проекта.

**Длительность курса:** 5 занятий, рассчитанных на 8 часов.

Курс рассчитан на 8 часов и состоит из теоретических и практических занятий. Итогом курса будет являться выступление учащихся с исследовательскими работами по данной теме. Теоретическая часть работы учащихся должна будет включать в себя информацию о том, что такое 1-ПФР, 2-ПФР, оператор трансляций, дискретное преобразование Фурье, статистические моменты двумерной случайной величины, нейросеть, алгоритмы работы нейросетей, виды нейросетей. Практическая часть должна содержать художественный тексты, написанные нейросетью по запросам учащихся, перед каждым текстом должен быть написан запрос, по которому нейросеть сгенерировано текст. А также в работе должно присутствовать сравнение спектрального портрета художественного текста, написанного нейросетью со спектральным портретом художественного текста, написанного человеком.

На первом занятии для выявления базы знаний, имеющийся на начальном этапе учащимся будет предложено несколько тестовых заданий по теме «Колебательное движение».

На одном из занятий учащиеся объединяются в малые группы (по 2-3 человека), в которых они получают спектральные портреты различных текстов, написанных нейросетями.

Варианты для работы могут быть следующими:

1. Тексты написанные с помощью нейросетей, которые были выпущены в издательствах.
2. Тексты написанные с помощью Chat GPT по запросу: «Напиши художественный текст», без уточнений о чем должен быть этот текст.
3. Тексты сгенерированные Chat GPT по запросу: «Напиши рассказ в стиле какого либо автора».
4. Тексты сгенерированные Chat GPT по запросу: «Сделай художественное описание какой-либо картины».
5. Тексты написанные различными нейросетями (Chat GPT, Rytr, Neuro-Texer, AIRUCO) с использованием сюжета предложенного учащимися.
6. Тексты написанные различными нейросетями (Chat GPT, Rytr, Neuro-Texer, AIRUCO) с использованием сюжета предложенного ресурсом Random All.

Учащиеся будут ознакомлены с программами для получения спектральных портретов текстовых фрагментов и их оригинальными результатами. Отводится время на освоение математического аппарата метода.

Будет отведено время на изучение программы и ее обсуждение, объяснение непонятных и спорных моментов.

Выделяется время на знакомство с нейросетями, работу с ними, рассмотрение нескольких нейросетей.

Ключевым компонентом данного курса будет являться создание учащимися спектрального портрета художественного текста написанного нейросетью по их запросу, с последующим анализом его основных характеристик по отношению к другому спектральному портрету. Итогом курса будет выступление учащихся со своим индивидуальным портретом и создание классной базы спектральных портретов различных форм и видов. Оценить усвоение материала поможет итоговый тест, в котором содержатся теоретические вопросы по всему циклу занятий, а понять какое влияние данный семинар оказал на познавательный интерес учащихся – итоговый опрос

### **III.3 Перечень разработанных методических материалов**

1. Планы уроков;
2. Тестовые задания по теории колебаний;
3. Кроссворд на тему «Инструменты метода спектрального анализа текстовых фрагментов»;
4. Опрос для определение уровня имеющихся познавательных интересов к научному исследованию;
5. Итоговый тест.

### III.4 Поурочное планирование

Таблица 1. Поурочное тематическое планирование

№, название занятия	Тип занятия и его компоненты	Кол-во часов	Цели занятия	Оборудование	Дидактические материалы	Ключевые слова, термины
1. Колебательное движение	<p><i>Систематизация и обобщение знаний</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Входной тест;</li> <li>2. Лекция (презентация);</li> <li>3. Просмотр роликов с комментариями преподавателя и учащихся.</li> </ol>	1 ч	Обобщение и систематизация знаний колебательном движении, повторение теории колебаний, формирование у учащихся представления о спектральном составе колебательного движения.	Компьютер, проектор, презентация к уроку	Тестовые задания, видеоролики «Фигуры Хладни», «Труба Рубенса».	Колебания, период, частота, фаза, амплитуда колебаний, спектр Фурье.
2-3. Инструменты спектрального подхода. Описание морфологии спектральных портретов	<p><i>Изучение нового материала</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теория статистического анализа текста (презентация + спектр. портреты);</li> <li>2. Знакомство с инструментами описания морфологии: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Фурье-разложение функции;</li> <li>– Статистические моменты 3-го и 4-го порядка. Асимметрия и</li> </ul> </li> </ol>	3 ч	Знакомство со спектральным методом статистического анализа текстов, формирование представления об инструментах описания морфологии спектральных портретов применение их для идентификации текстов разделение учащихся на группы.	Компьютер, проектор, Интернет, браузер Google Chrome, презентация к уроку, компьютер для учащихся, по числу образованных групп.	Программы для получения спектральных портретов текстовых фрагментов в Delphi, Mathcad, база спектральных портретов текстовых фрагментов, кроссворд на тему «Инструменты метода спектрального анализа текстовых фрагментов».	Гистограмма, вероятность, 1-ПФР, ПФР, оператор трансляций, матрица, спектр, собственные значения, собственный вектор, дискретное преобразование Фурье образ, математическое ожидание, дисперсия асимметрия, эксцесс.

	<p>эксцесс.</p> <p>3. Кроссворд на тему «Инструменты метода спектрального анализа текстовых фрагментов»</p> <p>Д/з: написание теоретической части исследовательской работы.</p>					
<p>4. Нейросети. Генерация художественных текстов с помощью нейросетей. Спектральные портреты художественных текстов, написанные нейросетями</p>	<p><i>Комбинированное занятие</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теория нейросетей (презентация);</li> <li>2. Генерация текста нейросетью;</li> <li>3. Получение группой задания;</li> <li>4. Групповое исследование, разработка собственной программы;</li> <li>5. Сравнение полученного спектрального портрета с предложенным образцом.</li> </ol> <p>Д/з: написание практической части исследовательской работы.</p>	3 ч	<p>Знакомство с понятием нейросети, алгоритмам ее работы, генерация текстов с помощью нейросетей, самостоятельное построение учащимися спектральных портретов полученных текстов, сравнение их с образцом</p>	<p>Компьютер, проектор, презентация к уроку Интернет, браузер Google Chrome, компьютеры для учащихся, по числу образованных групп</p>	<p>Программы для получения спектральных портретов текстовых фрагментов в Delphi, Mathcad, интернет-ресурсы Random All, нейросети Chat GPT, Rytr, NeuroTexer, AIRUCO.</p>	<p>Нейросети, искусственный интеллект, нейронные сети, глубокое обучение, сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети.</p>
<p>5. Подведение итогов</p>	<p><i>Комбинированное занятие</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Итоговое тестирование</li> </ol>	1 ч	<p>Контроль результатов семинара, формирование познавательного</p>	<p>Компьютер, проектор, презентация к уроку</p>	<p>Итоговый тест, опрос в сервисе Google Forms</p>	<p>Гистограмма, вероятность, 1-ПФР, ПФР, оператор</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Итоговый опрос;</li> <li>3. Выступление учащихся</li> <li>4. Завершающее обсуждение;</li> <li>5. Подведение итогов.</li> </ul>		интереса к научному исследованию	Интернет, браузер Google Chrome		<p>трансляций, матрица, спектр, собственные значения, собственный вектор, дискретное преобразование Фурье, Фурье образ, математическое ожидание, дисперсия, асимметрия, эксцесс, нейросети, искусственный интеллект, нейронные сети, глубокое обучение, сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети.</p>
--	--	--	----------------------------------	---------------------------------	--	---

## III.5 Конспекты уроков

### III.5.1 Первый урок

**Тема урока:** «Колебательное движение»

**Класс:** 10-11

**Тип занятия:** систематизация и обобщение знаний

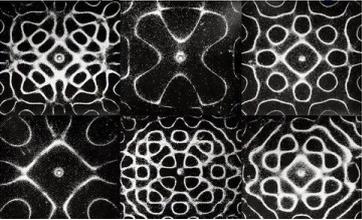
**Задачи урока:**

- Образовательные: обобщить и систематизировать имеющиеся знания по теме «Колебательное движение», познакомить с понятием «спектр-Фурье».
- Воспитательные: способствовать формированию научного мировоззрения.
- Развивающие: развивать умение применять имеющиеся знания для решения новых нестандартных задач.

**Оборудование и дидактические материалы:** Компьютер, проектор, браузер Google Chrome, презентация к уроку, тестовые задания на сайте learning.apps, видеоролики «Фигуры Хладни», «Труба Рубенса».

Таблица 2. План-конспект урока №1

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
Приветствует учащихся. «Сегодня мы начинаем цикл занятий, на котором вы познакомитесь с методом спектрального анализа текстов математическим аппаратом описания морфологии полученных спектральных портретов, а также познакомитесь и поработаете с нейросетями, предназначенными для написания текстов»	Приветствуют учителя, готовятся к уроку
«Но для начала вам нужно выполнить тестовые задания по теме: «Колебательное движение» чтобы вспомнить ранее изученный по этой теме материал, который будет необходим нам для понимания аппарата метода спектрального анализа текстовых фрагментов» Учитель отправляет ссылки или раздает учащимся QR-коды с помощью которых учащиеся смогут перейти на ресурс learning.apps, чтобы выполнить тестовые задания.	Переходят, на сайт learning.apps, выполняют тестовые задания.
Спрашивает учащихся о результатах теста, о том как они справились, если возникли затруднения, совместно с учащимися обсуждает результаты.	Отвечают на вопросы учителя; задают вопросы учителю, если они возникают.

<p>их ответы. При необходимости с помощью презентации повторяю материал по теме «Колебательное движение».</p>	
<p>После повторения основных понятий, определений, формул и разрешения всех возникших вопросов, учитель переходит к демонстрации видеороликов «Труба Рубенса» (<a href="https://youtu.be/8DMwuavl8ew">https://youtu.be/8DMwuavl8ew</a>)</p>  <p>и «Фигуры Хладни» (<a href="https://youtu.be/H7xsuXpEa74">https://youtu.be/H7xsuXpEa74</a>).</p>  <p>После просмотра видеоролика «Труба Рубенса» задаю вопрос: «Почему при изменении звука, действующего на трубу, пламя поднимается или опускается на разную высоту?» После просмотра видеоролика «Фигуры Хладни» учитель задает вопросы: «Что является причиной изменения изображения на пластинках?»(2). «Что общее можно выделить в просмотренных видеороликах?»(3).</p>	<p>Смотрят видео фрагменты. Отвечают на вопросы учителя. Возможные ответы на вопросы: (1) Амплитуда колебаний пламени зависит от амплитуды колебаний звука, и в величине пламени можно определить на тех или иных частот. (2) Рисунки на пластинках изменяются вследствие того, что песок меняет свою ориентацию, в зависимости от звука действующего на пластинку. (3) В обеих ситуациях рассматривается ч</p>
<p>Учитель говорит, что учащиеся уже знакомы с некоторыми видами спектров, спрашивает какие виды спектров они знают. Знакомит учащихся с понятием «спектр-Фурье» с помощью материалов презентации. Отмечает, что: «При оперировании понятием «спектр Фурье» часто употребляется и другое понятие – Фурье образ. Фурье образ показывает, сколько и каких частот у нас имеется в сигнале».</p>	<p>Отвечают на вопросы учителя. Слушают объяснение новой темы, ведут конспект.</p>
<p>Спрашивает был ли учащийся интересен, пройденный материал; насколько он был понятен, есть ли вопросы, отвечает на них, при наличии.</p>	<p>Отвечают на вопросы учителя, при необходимости задают ему вопросы.</p>

В начале урока учащиеся решают тестовые задания на ресурсе [learning.apps](https://learning.apps), тексты соответствующих используемых дидактических материалов приведены в

разделах III.6.1 Задание на соотнесение физической величины, характеризующей колебательное движение с ее определением и III.6.2 Тест на тему «Колебательное движение».

### III.5.2 Второй-третий уроки

**Тема урока:** «Инструменты спектрального подхода. Описание морфологии спектральных портретов»

**Класс:** 10-11

**Тип урока:** изучение нового материала

**Задачи урока:**

- *Образовательные:* познакомить с понятиями 1-ПФР, 2-ПФР, оператор трансляций, более подробно познакомиться с математическими параметрами описания морфологии – ДПФ и статистическими моментами двумерной случайной величины.
- *Воспитательные:* воспитать чувство ответственности и коллективизма, способствовать формированию научного мировоззрения.
- *Развивающие:* развивать умение применять имеющиеся знания для решения новых нестандартных задач.

**Оборудование и дидактические материалы:** Компьютер, проектор, база спектральных портретов, презентация к уроку, браузер Google Chrome, программы в Delphi, Mathcad, кроссворд в сервисе «LearningApps».

**Таблица 3. План-конспект уроков №2-3**

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
Приветствует учеников, проверяет готовность к уроку	Приветствуют учителя, готовятся к уроку
Спрашивает, что изучалось на прошлом уроке. Задаёт вопросы: Что такое спектр-Фурье? Что он показывает?	Отвечают на вопросы учителя.

<p>Говорит учащимся о том, что сегодня они познакомятся с программой для построения спектральных портретов текстовых фрагментов, а также с обширной базой уже существующих спектральных портретов.</p>	<p>Слушают учителя.</p>
<p>Демонстрирует работу программ в Delphi и Mathcad и объясняет принцип работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строит спектральный портрет ранее подготовленного текста, рассказывая о функциях каждой строки программы. Поясняет принципы работы с программой. Экран компьютера учителя демонстрируется учащимся с помощью проектора.</li> <li>2. Поясняет промежуточные результаты: матрицы 1-ПФР и 2-ПФР, оператор трансляций, дающие определения этим понятиям.</li> <li>3. Предлагает учащимся проанализировать морфологию полученного спектрального портрета.</li> </ol>	<p>Наблюдают за действиями учителя, запоминая алгоритм работы с программами, слушают объяснения учителя, фиксируют основные моменты в тетрадях. Анализируют полученный спектральный портрет.</p>
<p>Знакомит учащихся с базой спектральных портретов художественных текстов. Предлагает проанализировать их, сравнить между собой, выделить индивидуальные особенности некоторых портретов, сходства портретов между собой. Обращает особое внимание на спектральные портреты художественных текстов, отмечает наличие у таких текстов значения, отстающего от основной части текста.</p>	<p>Изучают представленные спектральные портреты, анализируют их, выполняют задания учителя.</p>
<p>Говорит учащимся разделиться на небольшие группы по 3 человека и занять компьютеры, для того чтобы закрепить знания о принципе работы программ, самостоятельно получив спектральные портреты текстовых фрагментов. В случае необходимости помогает учащимся, отвечает на возникшие у них вопросы.</p>	<p>Разделяются на группы, располагаются за компьютерами, работают с программой, при возникновении вопросов или затруднений обращаются к преподавателю.</p>
<p>Рассылает учащимся презентацию, в которой рассказывается об основных инструментах описания морфологии спектральных портретов. Дает задание учащимся, в ранее сформированных группах подготовить конспекты и рассказать об одном из статистических моментов двумерной случайной величины (мат. ожидания, дисперсии, асимметрии, эксцессе (с. 38)). По ходу выступлений учащихся, при необходимости дополняет или исправляет их ответ. Ссылка на презентацию – <a href="https://docs.google.com/presentation/d/1Wqfe0oSuP4N8eRs8IJqHsNORH_3d_EL1DyShU/edit?usp=drivesdk">https://docs.google.com/presentation/d/1Wqfe0oSuP4N8eRs8IJqHsNORH_3d_EL1DyShU/edit?usp=drivesdk</a>.</p>	<p>Знакомятся с учебным материалом, содержащимся в презентации, конспектируют его. Ориентируясь на конспект, выступают перед другими группами учащихся.</p>
<p>Предлагает учащимся для закрепления изученного материала проверки знаний решить кроссворд, отправляет учащимся ссылки на него или раздает QR-коды. После того как все учащиеся решили кроссворд, проводится проверка.</p>	<p>Решают кроссворд.</p>

правильность ответов.	
Спрашивает учащихся о их впечатлениях от урока, остались ли на данный момент вопросы.	Делятся впечатлениями, задают вопросы наличия.
Домашнее задание: описать теоретический материал в рамках практической части научного исследования.	

Для закрепления и проверки усвоения знаний учащихся, они решают кроссворд на ресурсе learning.apps, текст соответствующих используемых дидактических материалов приведен в разделе III.6.3 Кроссворд на тему «Инструменты метода спектрального анализа текстовых фрагментов».

### III.5.3 Четвертый урок

**Тема урока:** «Нейросети. Генерация художественных текстов с помощью нейросетей. Спектральные портреты художественных текстов, написанных нейросетями»

**Класс:** 10-11

**Тип урока:** комбинированный

**Задачи урока:**

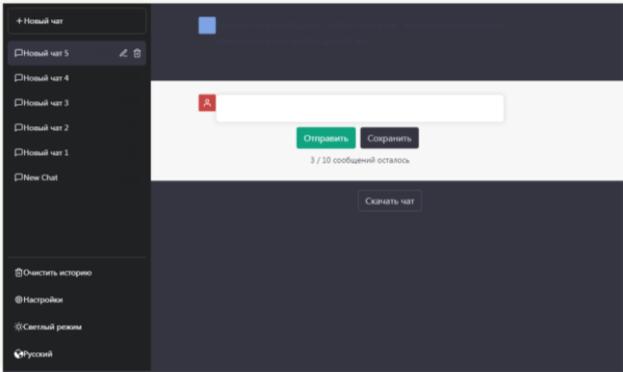
- *Образовательные:* познакомить с понятием «нейросети», видами нейросетей, алгоритмом написания текста нейросетью, обсудить какую роль в этом процессе может играть человек.
- *Воспитательные:* воспитать чувство ответственности и коллективизма, способствовать формированию научного мировоззрения.
- *Развивающие:* развивать умение применять имеющиеся знания для решения новых нестандартных задач.

**Оборудование и дидактические материалы:** Компьютер, проектор, база спектральных портретов, презентация к уроку, браузер Google Chrome,

программы в Delphi, Mathcad, интернет-ресурс Random All, нейросети Chat GPT, Rytr, Neuro-TeXer, AIRUCO.

Таблица 4. План-конспект урока №4

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
Приветствует учащихся, проверяет их готовность к уроку.	Приветствуют учителя, готовятся к уроку.
Просит учащихся вспомнить, что было изучено на предыдущих занятиях. Спрашивает основные понятия – что такое спектральный портрет текста, матрицы 1-ПФР и 2-ПФР, оператор трансляций, распределение, асимметрия, дисперсия и т.д. Спрашивает помнят ли они, чем отличаются спектральные портреты художественных текстов.	Отвечают на вопросы.
Говорит о том, что специально выделил спектральные портреты художественных текстов, так как раньше написанием литературных текстов занимались только люди, а сейчас появились нейросети, которые также способны писать различные тексты, но более всего они преуспели в написании художественных произведений. «Поэтому целью нашего сегодняшнего занятия будет понять с помощью метода анализа спектральных портретов текстов определить имеют ли художественные тексты нейросетей такие же характеристики, как и художественные тексты, написанные людьми».	Слушают учителя.
«Но сначала давайте познакомимся с нейросетями, их видами и алгоритмом их работы». С помощью презентации в интернет-ресурсе Gamma App знакомит учащихся с понятием «нейросети», их видами, алгоритмом работы нейросетей для написания текста, возможными путями их развития и проблемами, которые могут возникнуть при создании текста нейросетью [15, 16]. Ссылка на презентацию – <a href="https://gamma.app/docs/--6ulxeis2p685nkh">https://gamma.app/docs/--6ulxeis2p685nkh</a> .	Слушают учителя, фиксируют основные моменты в тетрадях, задают учителю вопросы, если они возникают.
«А сейчас давайте попробуем получить художественный текст с помощью нейросети, это сделать несколькими способами»: 1. Просто попросить нейросеть написать художественный текст. 2. Попросить нейросеть написать рассказ, скопировав текст определенного автора. 3. Дать нейросети свою идею для написания рассказа. 4. Дать нейросети идею для написания рассказа, сгенерированную другой нейросетью (например, Rytr).	Учащиеся в группах, сформированных в предыдущем занятии работают с нейросетями, предложенными учителем, чтобы получить художественные тексты, используя при этом разные запросы.

<p>АИ).</p> <p>5. Попросить нейросеть написать сочинение по картинке. Также сегодня я предлагаю вам поработать не с одной нейросетью, а сразу с несколькими</p>  <p>А также мы получим спектральные портреты рассказов, написанных людьми в соавторстве с нейросетью»[26].</p>	
<p>После того как были получены тексты, учитель предлагает получить и проанализировать спектральные портреты этих текстов.</p>	<p>С помощью специальных программ получают спектральные портреты написанных нейросетью, анализируют морфологию, делают выводы.</p>
<p>Домашнее задание: описать проделанную работу и полученный результат в рамках практической части научного исследования.</p>	

### III.5.4 Пятый урок

**Тема урока:** «Подведение итогов»

**Класс:** 10-11

**Тип урока:** комбинированный

**Задачи урока:**

- **Образовательные:** проверить насколько были усвоены основные понятия, изученные в рамках семинара, продолжить формирование навыков исследовательской деятельности.
- **Воспитательные:** воспитать чувство ответственности и коллективизма, способствовать формированию научного мировоззрения.
- **Развивающие:** развивать умение применять имеющиеся знания для решения новых нестандартных задач.

**Оборудование и дидактические материалы:** Компьютер, проектор, исследовательские работы учащихся, итоговый тест, опрос, браузер Google Chrome.

Таблица 5. План-конспект урока №5

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
Приветствует учащихся проверяет готовность к уроку.	Приветствуют учителя, готовятся к уроку.
Предлагает учащимся вспомнить все, что изучалось на предыдущих занятиях. Задаёт вопросы: Что такое спектральный портрет текста, матрицы 1-ПФР и 2-ПФР, оператор трансляций, распределение, асимметрия, дисперсия, мат.ожидание, эксцесс, нейросети? Какие существуют виды нейросетей? Каков алгоритм написания текста нейросетью? и тд. Говорит, что так как курс занятий подходит к концу, нужно провести тестирование и опрос, по результатам, которых будет понятно насколько хорошо была изучена тема семинара и какое влияние было оказано на научные интересы учащихся. Отправляет детям ссылки на итоговый тест и опрос.	Отвечают на вопросы учителя. Проходят тест и опрос.
После выполнения итогового теста и опроса учитель предлагает учащимся продемонстрировать результаты своей работы. Слушает выступления учащихся, задает вопросы, делает комментарии.	Выступают в группах, в которых они выполняли исследование, выступают перед преподавателем и другими учащимися. Слушают выступления других групп, задают вопросы выступающим.
Спрашивает учащихся о том, какие новые знания и впечатления они получили в рамках семинара; что было наиболее интересным для каждого учащегося; какие у участников семинара есть предложения относительно занятий, которые могут быть проведены в будущем.	Делятся впечатлениями, отвечают на вопросы учителя.

В начале урока учащиеся решают итоговый тест и проходят опрос на ресурсе Google forms, тексты соответствующих используемых дидактических материалов приведены в разделах III.6.4 «Итоговый тест» и III.6.5 Опрос на выявление познавательного интереса к науке. Результаты исследований с учащимися приведены в разделе III.8.

### III.6 Дидактические материалы к проведению занятий

#### III.6.1 Задание на соотнесение физической величины, характеризующей колебательное движение с ее определением

(Ссылка – <https://learningapps.org/view30966600>)

Физическая величина	Определение
Амплитуда	Наибольшее по модулю отклонение тела от положения равновесия.
Фаза колебаний	Физическая величина определяющая отклонение колеблющейся величины от положения равновесия в данный момент времени.
Циклическая частота	Величина, равная числу полных колебаний, совершающихся за $2\pi$ секунд.
Период	Промежуток времени, в течение которого тело совершает одно полное колебание.
Частота	Число колебаний за единицу времени.

#### III.6.2 Тест на тему «Колебательное движение»

(Ссылка – <https://learningapps.org/watch?v=phx9dpvut23>)

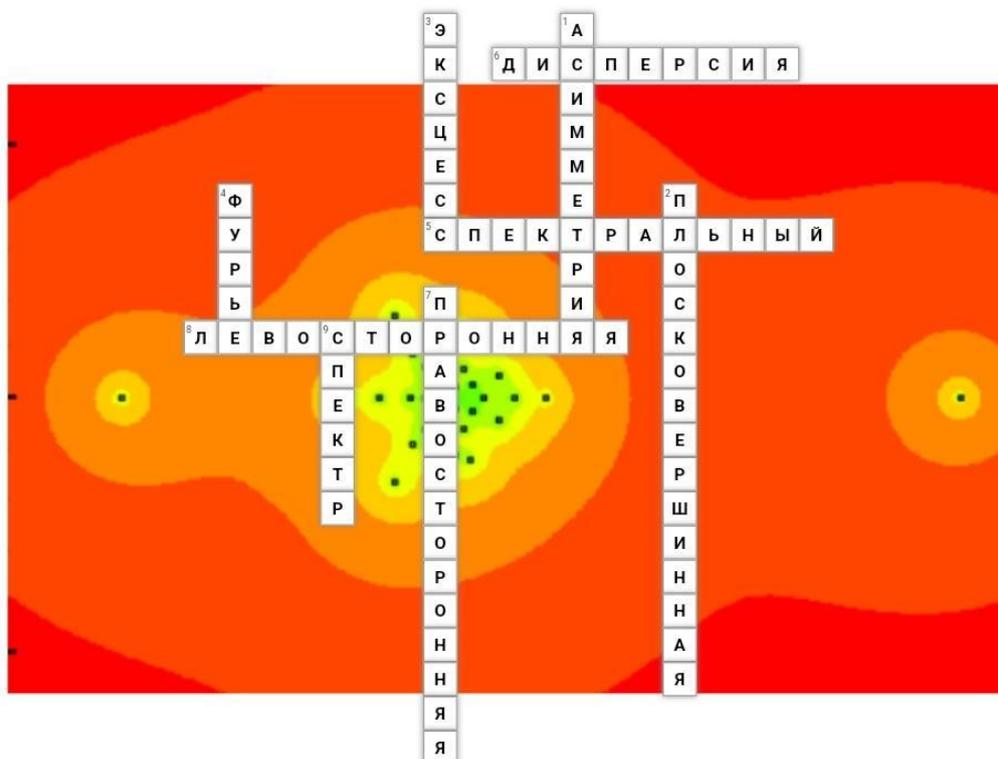
1. Шарик математического маятника вывели из положения равновесия, после чего его отпустили. Через какую часть периода  $T$  шарик снова окажется в положении равновесия?
  - а.  $T/4$

- b.  $T/2$
  - c.  $T$
  - d.  $4T$
2. Амплитуда свободных колебаний шарика математического маятника равна 0,25 м. Какой путь этот шарик может пройти за пять периодов колебаний?
- a. 1 м
  - b. 0,5 м
  - c. 2,5 м
  - d. 5 м
3. Период колебаний пружинного маятника зависит от:
- a. длины пружины
  - b. жесткости пружины
  - c. массы колеблющегося тела
  - d. объема колеблющегося тела
4. Период колебаний математического маятника зависит от:
- a. длины нити
  - b. массы шарика
  - c. ускорения свободного падения
  - d. амплитуды
5. Как связаны период и частота колебаний?
- a. период равен частоте умноженной на  $2\pi$
  - b. период равен обратной величине частоты
  - c. период равен частоте
  - d. период и частота не связаны между собой

### **III.6.3 Кроссворд на тему «Инструменты метода спектрального анализа текстовых фрагментов»**

(Ссылка – <https://learningapps.org/watch?v=pi4oogh1a23>)

1. Как называется статистический момент двумерной случайной величины 3-го порядка?
2. При каком распределении величина эксцесса отрицательна? (Ответ запишите в именительном падеже)
3. Как называется статистический момент двумерной случайной величины 4-го порядка?
4. Как называется преобразование широко используемое в статистике при анализе временных рядов?
5. Как называется портрет, по горизонтальной оси которого откладывается действительная часть комплексного числа  $\lambda$ , по вертикальной – мнимая?
6. Как называется статистический момент двумерной случайной величины 2-го порядка?
7. Если знак коэффициента положительный, то асимметрия ...
8. О какой асимметрии свидетельствует отрицательный знак коэффициента?
9. Как называется множество значений физической величины, или распределение их, согласно определенному параметру?



### III.6.4 «Итоговый тест»

(Ссылка – [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf8yDrIZf3S3-gT4zwFGOpf5lnRFU6Nc08srqZ08cI\\_8RfzXA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf8yDrIZf3S3-gT4zwFGOpf5lnRFU6Nc08srqZ08cI_8RfzXA/viewform))

1. Как связаны период и частота колебаний?
  - a) Период равен частоте умноженной на  $2\pi$ ;
  - b) Период равен обратной величине частоты;
  - c) Период и частота не связаны между собой.
2. Для колебательного движения характерно?
  - a) Движение тела прямолинейно и равномерно
  - b) Движение тела по кругу
  - c) Движение тела с периодическим изменением координаты
3. Какие уравнения описывают колебательное движение?
  - a) Закон сохранения энергии и закон Архимеда;
  - b) Закон сохранения импульса и закон Архимеда;
  - c) Закон Гука и уравнение гармонических колебаний.
4. 1-ПФР-это...
  - a) Эмпирическая вероятность обнаружения данной буквы в тексте из  $N$  символов,  $P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N}$ ,  $i = 1, 2, \dots, \alpha$  ;
  - b) Эмпирическая вероятность обнаружения буквосочетания  $i$ -той и  $j$ -той букв в тексте длиной  $N$ ,  $P_{ij}(i, j) = \frac{N_{ij}}{N}$  ;
  - c) Условная вероятность того, что буква  $j$  отстоит от  $i$  на  $l-1$  символ.
5. 2-ПФР - это...
  - a) Эмпирическая вероятность обнаружения данной буквы в тексте из  $N$  символов,  $P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N}$ ,  $i = 1, 2, \dots, \alpha$  ;
  - b) Эмпирическая вероятность обнаружения буквосочетания  $i$ -той и  $j$ -той букв в тексте длиной  $N$ ,  $P_{ij}(i, j) = \frac{N_{ij}}{N}$  ;
  - c) Условная вероятность того, что  $j$ -тая буква отстоит на  $0$  шагов от  $i$ , т.е. находится рядом справа.

6. Какому понятию соответствует определение: «условная вероятность того, что  $j$ -тая буква отстоит от  $i$ -той на 0 шагов, т.е. находится рядом справа»?

- а) Оператор трансляций на 1 шаг  $P_{ij}(1)$ ;
- б) Эмпирическая вероятность  $\hat{p}(i, j)$ ;
- с) Оператор трансляций на  $l$   $P_{ij}(l)$ ;

7. Соотнесите график и верные утверждения для него утверждения.

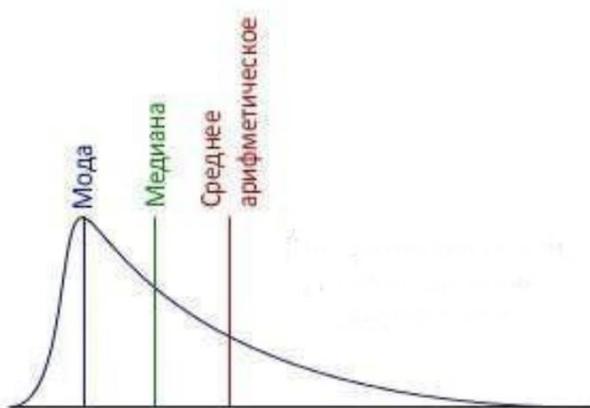


График 1

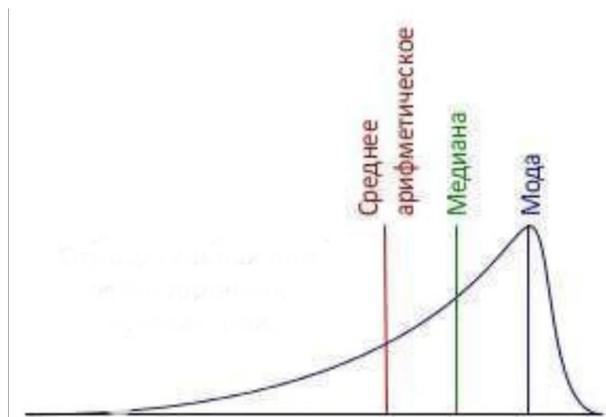


График 2

- а) Асимметрия правосторонняя;
- б) Коэффициент асимметрии отрицателен;
- с) Асимметрия левосторонняя;
- д) Коэффициент асимметрии положителен.

График 1		График 2	

8. Соотнесите график и верные утверждения для него утверждения.

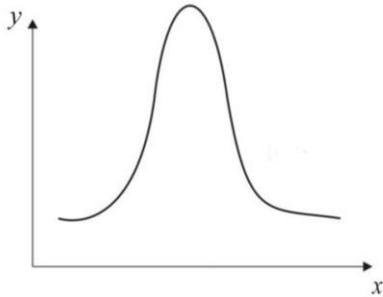
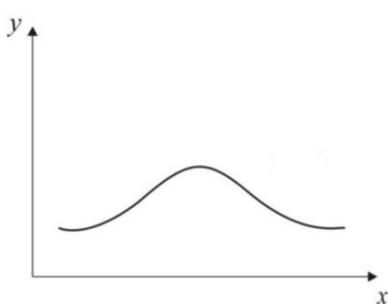


График 1



- а) Плосковершинное распределение;
- б) Показатель эксцесса положительный;
- с) Островершинное распределение;
- д) Показатель эксцесса отрицательный.

График 1		График 2	

9. Вставьте пропущенное слово:

... — это программы, которые используются для обработки данных посредством алгоритмов, которые включают обучение, классификацию и генерацию текста.

10. Расставьте этапы создания текста нейросетью в хронологическом порядке:

- a) Оценка;
- b) Обучение;
- c) Генерация.

1	2	3

11. Какие типы нейросетей существуют?

- a) Сверточные;
- b) Рекуррентные;
- c) Логистические.

12. Приведите примеры использования нейросетей

---

---

---

13. В чем заключаются ограничения функциональности нейросетей при генерации текста?

---

---

---

### III.6.5 Опрос на выявление познавательного интереса к науке

1. Как бы вы оценили свой интерес к научно-исследовательской деятельности от 1 до 5 до участия в семинаре? Где 1 – низкий интерес, 5 – высокий интерес.

2. Как бы вы оценили свой интерес к научно-исследовательской деятельности от 1 до 5 *после* участия в семинаре? Где 1 – низкий интерес, 5 – высокий интерес.
3. Интересовались ли вы компьютерным моделированием до участия в семинаре?
  - a. Да
  - b. Нет
4. Интересовались ли вы нейросетями до участия в семинаре?
  - a. Да
  - b. Нет
5. Интересовались ли вы спектральными портретами текстовых фрагментов до участия в семинаре?
  - a. Да
  - b. Нет
6. Появился ли у вас интерес к компьютерному моделированию, изучению морфологии спектральных портретов, изучению нейросетей во время выполнения заданий в рамках семинара? Если да, то к чему именно у вас возник интерес?
  - a. Ко всему перечисленному
  - b. К компьютерному моделированию
  - c. К анализу морфологии спектральных портретов текстовых фрагментов
  - d. К нейросетям
  - e. Ни к чему из перечисленного интереса не появилось
  - f. Другое
7. Планируете ли вы участвовать в научно-исследовательской деятельности в дальнейшем?
  - a. Да
  - b. Нет

### III.7 Результаты опроса на выявление познавательных интересов к науке

Ниже представлены результаты опроса учащихся МБОУ "БСШ № 4 им. Героя Советского Союза П.Р. Мурашова" на выявление познавательного интереса к науке. В таблице 6 отражены уровни познавательного интереса к науке до проведения семинара. Как видно из таблицы, свой уровень интереса к познавательной деятельности как средний или выше оценила половина опрошенных, остальные учащиеся, оценили свой уровень как низкий или ниже среднего.

Таблица 6. Уровни познавательного интереса учащихся до участия в семинаре

Количество учащихся	Низкий уровень	Уровень среднего	Средний уровень	Уровень выше среднего	Высокий уровень
Всего учащихся	12 человек				
В числах	3	3	1	3	2
В процентах	25	25	8,3	25	16,7

Из результатов таблицы 7 мы видим значительное увеличение числа учащихся со средним и выше уровнями познавательного интереса, и уменьшение числа учащихся с уровнями ниже среднего и низким.

Таблица 7. Уровни познавательного интереса учащихся после участия в семинаре

Количество учащихся	Низкий уровень	Уровень ниже среднего	Средний уровень	Уровень выше среднего	Высокий уровень
---------------------	----------------	-----------------------	-----------------	-----------------------	-----------------

Всего учащихся	12 человек				
В числах	0	2	2	3	5
В процентах	0	16,7	16,7	25	41,7

Исходя из результатов опроса, можно сделать вывод о том, что после участия в семинаре, уровень познавательного интереса значительно возрос, что более наглядно отражено на диаграммах.

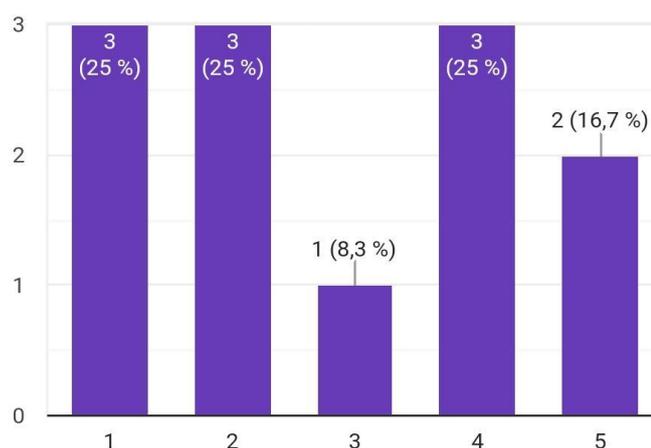


Рис. 4. Диаграмма, отражающая уровни познавательного интереса учащихся до их участия в семинаре»

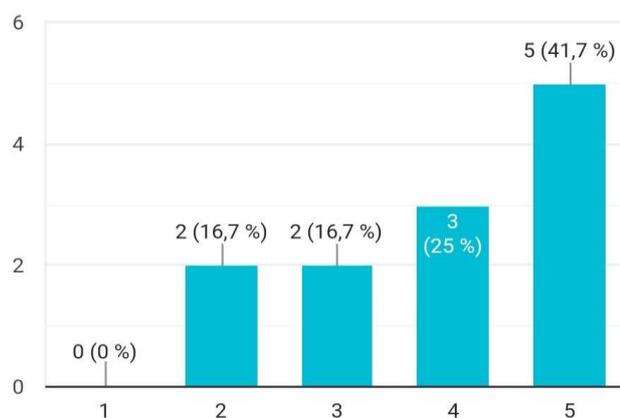


Рис. 5. Диаграмма, отражающая уровни познавательного интереса учащихся до их участия в семинаре

### III.8 Результаты исследований с учащимися

Были получены спектральные портреты художественных текстов написанных с помощью нейросетей, некоторые из них приведены в таблице. Как можно заметить 1 спектральный портрет имеет ярко выраженный художественный вектор, у ещё двух он выражен слабее, а один спектральный портрет не имеет художественного вектора. Из чего следует, что на сегодняшний день нейросети не смотря на свое развитие, не способны полностью заменить человека в написании художественных литературных текстов. Пример спектрального портрета художественного вектора показан на рисунке 6.

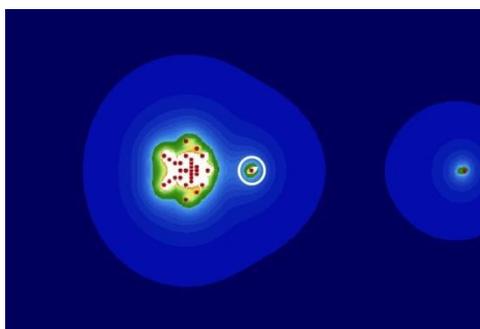
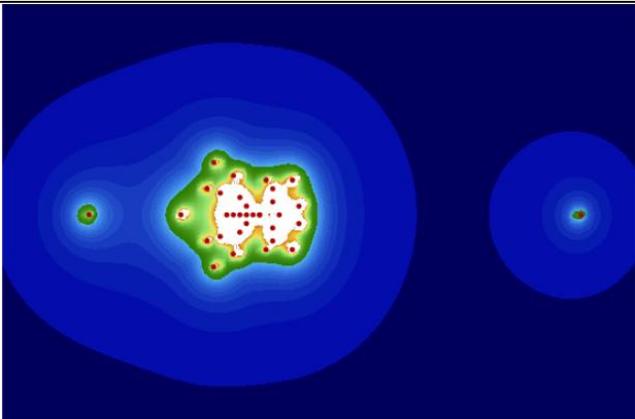
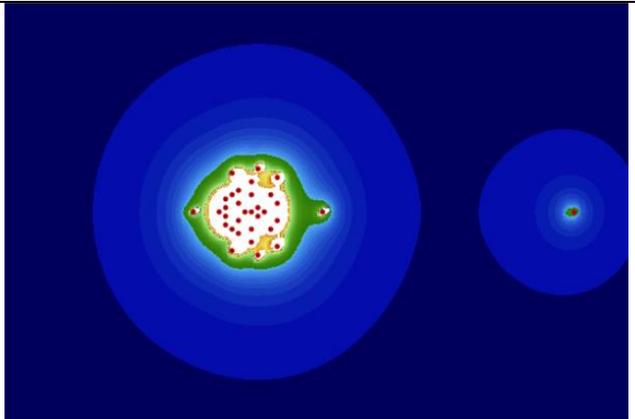
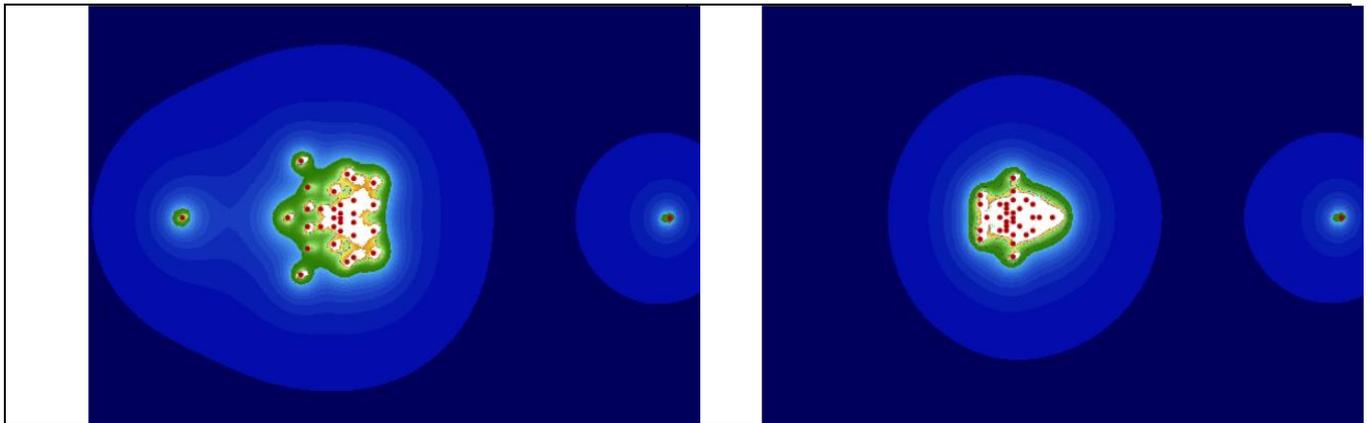


Рис. 6. Спектральный портрет художественного текста

Таблица 8. Результаты исследований морфологии спектральных портретов

Chat GPT Склейка из разных текстов (V=6021)			
			
$P_{ij}(1)$	$\lambda_1=-0.506$	$P_{ij}(2)$	$\lambda_1=0.224$
$N_{Fro}(\lambda) = 1.284$		$N_{Fro}(\lambda) = 1.129$	
Антон Платунов Андрей Глебов Chat GPT_ Скайнет в эпоху киберпанка (V=35665)			



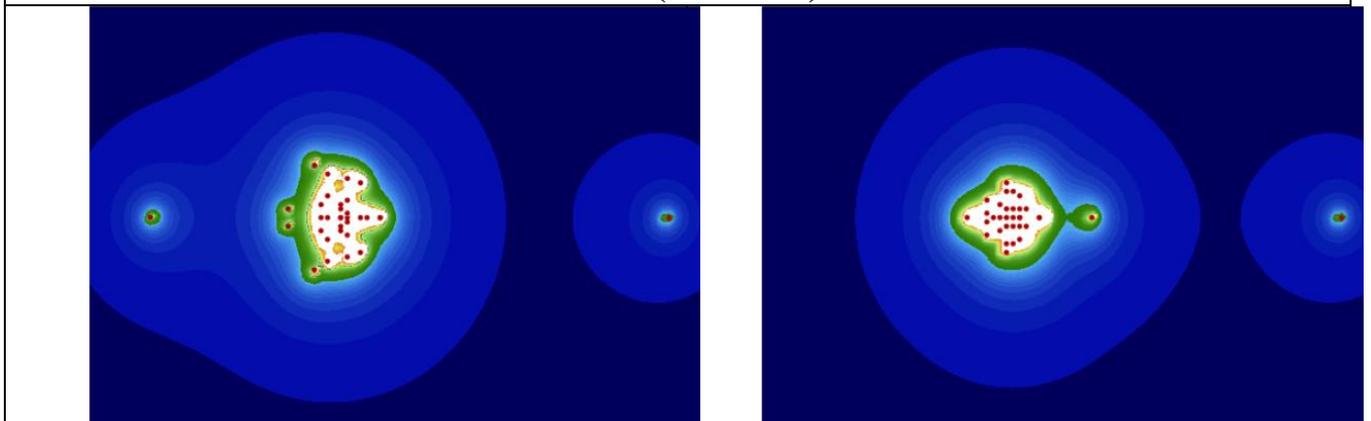
$$P_{ij}(1) \quad \lambda_1 = -0.483$$

$$P_{ij}(2) \quad \lambda_1 = 0.133$$

$$N_{Fro}(\lambda) = 1.245$$

$$N_{Fro}(\lambda) = 1.074$$

Дурной договор Нейро-Гоголь (С\_ Лукьяненко\_ нейросеть Яндекса)  
(V=11132)



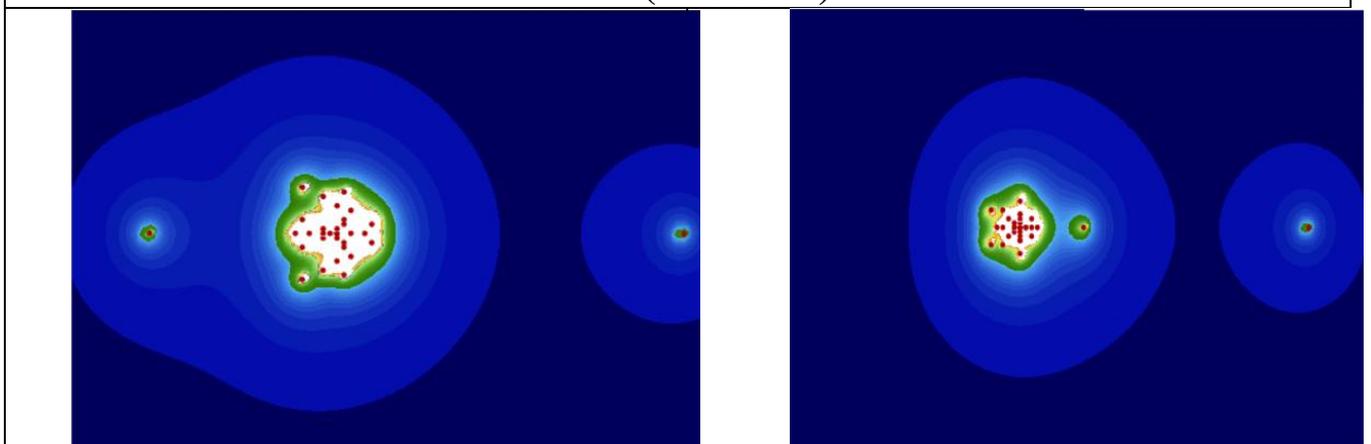
$$P_{ij}(1) \quad \lambda_1 = -0.573$$

$$P_{ij}(2) \quad \lambda_1 = 0.239$$

$$N_{Fro}(\lambda) = 1.264$$

$$N_{Fro}(\lambda) = 1.093$$

Павел Пепперштейн Нейро-Пепперштейн Пытаясь проснуться  
(V=50851)



$$P_{ij}(1) \quad \lambda_1 = -0.544$$

$$P_{ij}(2) \quad \lambda_1 = 0.219$$

$$N_{Fro}(\lambda) = 1.219$$

$$N_{Fro}(\lambda) = 1.063$$

## Заключение

### *Результаты и выводы:*

1. Предложена программа действий для организации научных исследований учащихся.
2. В целях оптимизации научно-исследовательской, проектной работы школьников, а также для их тематического взаимодействия в рамках научных интернет-сообществ предложено создание цифровой платформы-агрегатора, осуществляющей налаживание связей между школами и учреждениями различного профиля, в том числе академического. Предложение участвует в конкурсе общественно-значимых инициатив российских граждан «Сильные идеи для нового времени», <https://идея.посконгресс.рф/improject-47079/users/418712>
3. Проведено анкетирование, выявлены мотивированные заниматься наукой учащиеся (Березовская средняя школа № 4 имени Героя Советского Союза П.Р. Мурашова).
4. Определена область научных интересов учащихся.
5. Проведено исследование свойств спектральных портретов текстов, получен ряд интересных результатов, в том числе, зависимость размера спектрального пятна от объема текста (убывающий тренд), проанализирован вид портретов для текстов, сгенерированных нейросетями. Показано, что собственный вектор, свойственный текстам художественной направленности, присутствует как на портретах текстов, написанных человеком, так и в случае текстов, сгенерированных искусственным интеллектом. По этому признаку их отличить нельзя.
6. На основе оригинального исследования спектральных портретов разработан междисциплинарный семинар этой же тематики (поурочное планирование, конспекты, сценарии уроков, задания, вопросы, тесты, дидактический материал).
7. Выполнена научно-исследовательская работа с учащимся.
8. На основании опроса учащихся школы до и после их участия в семинаре показано, что уровень их познавательного интереса к науке существенно повысился.

***Апробация работы:***

Работа была представлена на конференции «Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире» в секции «Актуальные проблемы обучения физике и астрономии в высшей и средней школах».

## Библиографический список

1. Агрегатор для школ и учреждений города, области, страны с целью реализации проектной и научно-исследовательской деятельности школьников // Росконгресс URL: <https://xn--d1ach8g.xn--c1aenmdblfega.xn--p1ai/improject-47079/users/418712> (дата обращения: 10.05.23).
2. Анализ и обобщение результатов научного исследования // Студопедия URL: [https://studopedia.ru/5\\_10800\\_analiz-i-obobshchenie-rezultatov-nauchnogo-issledovaniya.html](https://studopedia.ru/5_10800_analiz-i-obobshchenie-rezultatov-nauchnogo-issledovaniya.html) (дата обращения: 21.04.23).
3. Выбор методов проведения научного исследования // DissHelp. URL: <https://disshelp.ru/blog/vybor-metodov-provedeniya-nauchnogo-issledovaniya/> (дата обращения: 18.04.23).
4. Горелов А.А., Румба О.Г., Шустин Б.Н., Яхонтов Е.Р. Логика и основные этапы организации научного исследования // Вестник науки. - 2018. - С. 4-8.
5. Ишутин А.В., Косаримов С.В., Чикирка Е.В. «Нейронное искусство» как объект авторского права // Социальные инновации и социальные науки. - 2021. - №1. - С. 133-144.
6. Колебательное движение. Амплитуда, частота, период колебаний // ЯКласс URL: <https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-kolebaniia-i-volny-18755/kolebatelnoe-dvizhenie-amplituda-chastota-period-kolebani-127400etyam/k-ikh-publikatsiyam> (дата обращения: 08.03.23).
7. Конкурсы исследовательских и проектных работ // Высшая школа экономики URL: <http://www.spsl.nsc.ru/naukresursy-i-uslugi-gpntb-so-ran-dlya-nauki-i-biznesa-i-biznesu/nauchnye-socialnye-seti/putevoditel-po-nauchnym-akademicheskim-socialnym-setyam/k-ikh-publikatsiyam> (дата обращения: 18.04.23).
8. Кочерова А.С. Исследование работы с одаренными школьниками в дистанционной форме на примере работы Заочной физико-технической школы // Вестник Томского государственного педагогического университета. - 2018. - №8.

- С. 129-134.

9. Кузьмина Е.Ю. Опыт взаимодействия лицея и университета: создание системы непрерывного образования // Вестник Бурятского государственного университета. Философия. - 2010. - С. 64-70.

10. Мелехина Е.С., Логинова Т.Г. Роль учителя при организации исследовательской деятельности на уроках // Мир науки. Педагогика и психология. - 2020. - №2. - С. 1-12.

11. Морозова Т.Р. Об актуальности учета достижений научно-исследовательской работы учащихся в результатах ЕГЭ выпускников школ при их поступлении в высшие учебные заведения // Науки об образовании. - 2015. - №2. - С. 93-97.

12. Орлова И.Н., Кислова Е.А. Спектральный подход при идентификации текстов как направление научно-практической деятельности учащихся профильных классов. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Современная физика в системе школьного и вузовского образования», 2019. Издательство: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева.

13. Орлова И.Н., Куцейко К.А. Исследование морфологии спектральных портретов литературных фрагментов как инструмент развития познавательных интересов учащихся старших классов. Материалы III Всероссийской научно-практической конференции «Современная физика в системе школьного и вузовского образования», 2020. Издательство: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева.

14. Орлова И.Н., Михасева Е.А.. Обеспечение запроса на внепрограммные тематики для одаренных обучающихся. Организация междисциплинарного семинара Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Красноярск, 24 мая 2023 г. [Электронный ресурс] / отв. ред. И.Н. Орлова; Электрон. дан. /

Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2023 (отправлено в печать).

15. Нейросети: введение в технологию // Gamma App URL: <https://gamma.app/docs/--1e225wk67btofec?mode=doc> (дата обращения: 13.03.23).

16. Нейросети: генерация текста // Gamma App URL: <https://gamma.app/docs/--6ulxeis2p685nkh?mode=doc> (дата обращения: 15.03.23).

17. НИОКР // Википедия URL: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%98%D0%9E%D0%9A%D0%A0> (дата обращения: 03.03.2023).

18. Перечень индивидуальных достижений поступающих, учитываемых при приеме на обучение в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» в 2022/23 учебном году и порядок учета указанных достижений.

19. Преобразование Фурье // Википедия URL: [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5\\_%D0%A4%D1%83%D1%80%D1%8C%D0%B5](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%A4%D1%83%D1%80%D1%8C%D0%B5) (дата обращения: 17.03.23).

20. Путеводитель по научным (академическим) социальным сетям // ГПНТБ СО РАН URL: <http://www.spsl.nsc.ru/naukresursy-i-uslugi-gpntb-so-ran-dlya-nauki-i-biznesae-i-biznesu/nauchnye-socialnye-seti/putevoditel-po-nauchnym-akademicheskim-socialnym-setyam/k-ikh-publikatsiyam> (дата обращения: 18.04.23).

21. Сколько баллов к ЕГЭ добавляют вузы Красноярска в 2023 за индивидуальные достижения // Vuzopedia Красноярск URL: <https://vuzopedia.ru/inddost/region/city/45> (дата обращения: 19.04.23).

22. Спектр // Википедия URL: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80> (дата обращения: 18.03.23).

23. Среднее общее образование Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 11.12.2020) // ФГОС URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo/> (дата обращения: 20.03.2023).

24. Средства и методы научного исследования // StudFiles URL: <https://studfile.net/preview/7160838/page:8/> (дата обращения: 12.03.2023).

25. Теоретические аспекты формирования исследовательских умений школьников в урочной и внеурочной деятельности // Копилка уроков URL: [https://kopilkaurokov.ru/prochee/teoreticheskie\\_aspekty\\_formirovaniia\\_issledovatel'skikh\\_umenii\\_shkolnik](https://kopilkaurokov.ru/prochee/teoreticheskie_aspekty_formirovaniia_issledovatel'skikh_umenii_shkolnik) (дата обращения: 18.04.23).

26. ТОП-10 аналогов Chat GPT в России // Нейросетка URL: <https://neurosetka.ru/texts/analogi-chat-gpt/> (дата обращения: 27.03.23).

27. Университетский конкурс исследовательских работ школьников «Вектор в будущее» // Сибирский федеральный университет URL: <https://dovuz.sfu-kras.ru/abiturientu-sfu/konkursy-i-konferentsii/vektor-v-budushchee/> (дата обращения: 20.04.23).

28. Физика. 11 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин ; под ред. Н. А. Парфентьевой. — 7-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2019. — 432 с. : [4] л. ил. — (Классический курс).

29. Формулирование научных выводов // StudFiles URL: <https://studfile.net/preview/5656684/page:9/iod-kolebanii-127400etyam/k-ikh-publikatsiyam> (дата обращения: 15.04.23).

30. 6 социальных сетей для ученых: общение с иностранными исследователями и доступ к их публикациям // Theory & practice URL: <https://theoryandpractice.ru/posts/5758-6-sotsialnykh-setey-dlya-uchenykh-obshchenie-s-inostrannymi-issledovatelyami-i-dostup-k-ikh-publikatsiyam> (дата обращения: 19.04.23).