



Летняя Естественно-научная Смена

Методические указания для подготовки научно-
исследовательской работы в рамках ЛЕС

2025 г.

Содержание

Введение	3
Тематика работы.....	4
Информационная карта работы	5
Стендовый доклад	8
Ход исследовательской работы	10
Конференция.....	11
Приложение А	13
Приложение Б	15

Введение

Научно-исследовательская работа представляет собой сложный, многогранный процесс, требующий от автора не только глубоких знаний, но и специальных навыков организации и проведения исследований. Данные методические указания призваны помочь в подготовке научно-исследовательской работы в рамках Летней Естественно-научной Смены.

Методические указания предназначены как для научных руководителей, так и для авторов научно-исследовательских работ.

График выполнения научно-исследовательской работы:

Задача	Примерные даты
Определиться с научным руководителем и связаться с ним	Апрель
Выбрать тему работы и необходимое оборудование с материалами	Май
Заполнить информационную карту работы	Июнь до смены
Сделать постер на стендовую конференцию	Июнь до смены, 1-3 день смены
Провести эксперимент и обработать результаты	3-16 день смены
Подготовить презентацию и тезисы доклада на конференцию	13-18 день смены
Выступить на защитах	16-18 день смены
Выступить на конференции	18-19 день смены

Тематика работы

Для того, чтобы определиться с тематикой работы необходимо задать себе **несколько вопросов**:

1. Какие области науки сейчас наиболее актуальны, имеют применение и интересны автору?
2. Какая тематика включает в себя исследование с экспериментом?
3. Что можно успеть сделать за 13 занятий в условиях лагеря?

Основные ошибки при выборе темы работы:

1. **Реферативная тема.** В рамках работы можно лишь собрать информацию и проанализировать ее. Это не исследование, это литературный обзор;
2. В работе есть и исследование, и эксперимент, но тема распространенная, и Вы не привнесли **ничего нового**. Важно исследовать то, что не находится в списке лабораторных работ стандартной школьной программы;
3. Актуальная тема с хорошим экспериментом, но **мало выполнима** или сильно зависима от **дорогостоящих** расходных материалов и оборудования. Не пытайтесь сделать адронный коллайдер, мы не для этого здесь собрались;
4. **Сомнительная тема.** Такие темы, которые связаны с еще не доказанными теориями или сильно зависящие от результатов эксперимента, лучше избегать. Есть риск просто потратить время впустую;
5. **Тема, далекая от науки.** Вы можете исследовать все что-угодно, но оно должно быть привязано к каким-то физическим/химическим/биологическим законам и явлениям.
6. **Сложная тема.** Очень интересная, актуальная тема, но очевидно не подходящая под школьные знания. Научный руководитель разберется и поможет сделать работу, но вклад ребенка и приобретённые им знания будут минимальны.

Советы по выбору темы:

1. Можно использовать за основу школьные/студенческие **лабораторные работы**, модернизировав их под другие условия эксперимента, под другой предмет исследования и т. д.;
2. Спросите **нейросеть** об актуальных темах научных исследованиях;
3. Посмотрите на **мир вокруг себя** и подумайте, что из этого было бы интересно рассмотреть с точки зрения науки;
4. Найдите вдохновение в **статьях** из журналов или научно-популярных **роликах** по выбранной области науки.

Информационная карта работы

Информационная карта предназначена для **структурирования работы** над исследованием на начальном этапе. В карте указывается:

1. **Тема работы.** Она должна быть ёмкой и начинаться со слов: разработка, создание, исследование, улучшение, снижение, повышение, построение, анализ, модернизация, оптимизация, экспериментальное исследование, оценка, моделирование, совершенствование, определение, внедрение, сравнение, обоснование, а также содержать объект исследования и при необходимости методы. *Пример: Создание временной петли для передачи информации в прошлое на основе искривления пространственно-временного континуума.*

2. **Аннотация.** Краткое описание, что Вы планируете делать. 2-3 предложения. *Пример: В данной исследовательской работе рассматривается концепция создания временной петли как возможного способа манипуляции временем. Исследование направлено на теоретическое обоснование и разработку методики формирования замкнутой временной петли для передачи информации в прошлое. В работе будет проведен анализ существующих теоретических моделей искривления пространства-времени, разработана математическая модель временной петли и определены необходимые условия для её создания.*

3. **Актуальность темы.** Необходимо в 2-3 предложениях описать, почему эта работа так актуальна, что Вы решили ей заняться. Не стоит писать, что Вас заставили это делать. *Пример: Актуальность данной работы обусловлена необходимостью разработки принципиально новых подходов к передаче информации, способных преодолеть фундаментальные ограничения существующих методов коммуникации.*

4. **Гипотеза.** Какой результат вы ожидаете получить? Какую проблему Вы сможете решить своей работой? Что и где в будущем можно будет использовать из Вашей работы? *Пример: Создание временной петли для передачи информации в прошлое может революционно изменить понимание причинно-следственных связей и предоставить беспрецедентные возможности для развития человечества, включая мгновенные коммуникации и решение сложных вычислительных задач.*

5. **Цель работы.** То, чего вы хотите достичь в рамках своей работы. *Пример: Теоретическое обоснование и разработка методики создания временной петли для осуществления передачи информации в прошлое посредством искривления пространственно-временного континуума.*

6. **Объект исследования** — это явление или процесс, который существует объективно и независимо от исследователя. Это более широкое понятие, которое определяет область научного поиска. Объект всегда шире предмета, существует объективно, может быть общим для разных исследований. *Пример: Пространственно-временной континуум и его свойства при экстремальных условиях.*

7. **Предмет исследования** — это конкретные свойства, аспекты или характеристики объекта, которые подлежат непосредственному изучению. Это более узкое, специфическое понятие, определяющее конкретную задачу исследования. Предмет является частью объекта, определяется исследователем в зависимости от целей работы, всегда уникален для конкретного исследования. *Пример: Методы и способы создания замкнутых времениподобных кривых для организации передачи информации в прошлое.*

8. **Задачи.** Этапы Вашей работы, которые необходимо пройти для достижения цели. *Пример:*

1. *Проанализировать существующие теоретические модели искривления пространства-времени и их применимость для создания временной петли*
2. *Исследовать возможности формирования замкнутых времениподобных кривых в рамках общей теории относительности*
3. *Разработать математическую модель временной петли для передачи информации*
4. *Определить необходимые условия и параметры для создания стабильной временной петли*
5. *Провести теоретическое моделирование процесса передачи информации в прошлое*
6. *Оценить возможные последствия и ограничения предложенной методики*

9. **Оборудование.** Конкретно, чем Вы будете пользоваться в ходе работы. Для секции информатики актуален только компьютер. Для физики оборудованием является всё то, что было использовано для сборки установки и проведения измерений. *Пример: Компьютер, библиотечные ресурсы, микроскоп, датчик обнаружения НЛО, и т. д.*

10. **Расходные материалы.** Для секции информатики материалами может являться уже готовый код, на основании которого был написан свой. Для технической физики материалами является всё то, что входит в состав установки (плата, датчики и т. п.). Для химии необходимо перечислить используемые реактивы. *Пример: Медная проволока, батарея, семена, хлорид натрия, плата Arduino и т. д.*

11. **Практическая значимость.** В какой сфере могут пригодиться результаты Вашего исследования? *Пример: Временные петли могут применяться в квантовых компьютерах для работы с частицами, находящимися в нескольких состояниях одновременно, а также в системах навигации для создания сверхточных часов и устройств позиционирования. В перспективе они помогут учёным лучше понять природу времени и её связь с другими фундаментальными силами Вселенной, что может привести к революционным открытиям в физике и технологиях.*

Данные пункты помогут **разложить по полочкам** каждый этап работы. Это необходимо не только для научного руководителя, как некоторый этап контроля, но и для автора работы, который впоследствии научится определять цели, задачи и другие пункты в исследовании.

Шаблон информационной карты представлен в приложении А. В конце карты **расписывается** как автор работы, так и его научный руководитель.

Стендовый доклад

На 3-4 день смены традиционно проходит мероприятие **«Ярмарка идей»**. Это мероприятие формата **стендовой конференции**. Каждый участник готовит **постер о своей работе** и рассказывает о ней широкой аудитории. В рамках мероприятия другие участники смены и педагогический состав могут подойти к любому постеру и попросить рассказать поподробнее. У каждого есть **жетон-наклейка**, которую необходимо после окончания прослушивания наклеить на понравившийся постер. По количеству баллов определяются **победители** в каждой секции и по всему лагерю.

Для того, чтобы подготовить постер необходимо воспользоваться информацией из информационной карты работы. Важно не захламлять пространство большим текстом, а оставить лишь **основные моменты**, которые дадут понять человеку из другой сферы, почему ваше исследование актуально, и за него нужно проголосовать.

Участники могут как рассмотреть постер и уйти, так и задать вопросы. Автор работы должен быть готов кратко и понятно **представить идею работы** и суметь ответить на вопросы.

Красивое оформление постера также играет роль. Если автор не умеет красиво рисовать и писать, можно необходимый текст распечатать и приклеить, а для расстановки акцентов воспользоваться понравившимся шаблоном в интернете.

Основные моменты постера:

1. Название работы должно быть крупным и ярким;
2. Цель и задачи работы описывайте кратко, полный текст можно рассказать вслух;
3. Оборудование и материалы (или целиком всю установку для эксперимента) можно нарисовать (распечатать);
4. Дополнительным текстом (формулы, уравнения) не злоупотребляйте, оставьте лишь самые важные и ключевые;
5. Рисунки или фото, связанные с исследованием, приветствуются.

Ошибки при подготовке постера:

1. Очень много текста, который никто не захочет читать;
2. Слишком ярко, большое количество используемых цветов;
3. Непонятный почерк и кривые надписи (воспользуйтесь помощью друга, оформителя, пед. состава);

4. Много элементов, но мало сути – из постера непонятно, чем Вы примерно хотите заниматься.

На самом мероприятии рекомендуется стоять ближе к своему постеру, подзывать проходящих людей послушать Вас. Мы понимаем, что Вы волнуетесь, но **не бойтесь рассказать** о своей работе. После своего выступления постарайтесь также походить и **послушать других авторов** – это полезно и Вам, и ним.

Не забудьте на постере подписать свое ФИО и секцию.

Ход исследовательской работы

За следующие **11-12 занятий** необходимо провести эксперименты, обработать результаты, сделать презентацию и написать тезисы доклада.

Распределите время так, чтобы в случае форс-мажора (эксперимент не получился сразу, сломалось оборудование, закончились расходные материалы) у Вас было запасное время. Чем раньше Вы сделаете всю работу, тем больше времени будет на подготовку к выступлению, и просто свободного времени. Лучше всего составить **подробный график работ**.

Эксперимент и его результаты должны быть **репрезентативны**. Постарайтесь учесть все условия и варианты исхода событий. Это повысит качество работы.

Все действия должны быть обоснованными. А иначе зачем тот или иной этап был сделан? Также **фиксируйте результаты** каждого этапа, даже неудачного.

Не забывайте о существовании **погрешностей измерений**, а также человеческого фактора. Перепроверьте результаты, если не уверены в них.

При обработке результатов сначала систематизируйте их и проведите первичные расчеты. Если что-то пошло не так – возможно потребуются повторить эксперимент. Может быть, что Вы не учли какие-то **дополнительные факторы**.

Используйте **статистические методы** – это проверенные методы обработки данных. Также рекомендуем **сравнивать** полученные экспериментальные данные с существующими теоретическими.

Старайтесь всю полученную информацию **визуализировать**: таблицы, графики, диаграммы, схемы – так проще воспринимать информацию.

Опишите все результаты в формате **тезисов доклада**. Шаблон представлен в приложении Б.

Конференция

В конце смены проходит **Летняя исследовательская конференция** «В мире знаний». На ней свои работы представляют все участники смены, которые успешно завершили работу. Да, кто-то может быть **не допущен** до конференции.

Стандартно существует **4 вида секций**:

1. Физика (с делением по возрасту на несколько секций)
2. Химия (с делением на несколько по тематике или возрасту, или без)
3. Биология (с делением на несколько по тематике или возрасту, или без)
4. Прикладная информатика

В каждой секции присутствует в среднем **3 члена жюри**, включая председателя – кандидата или доктора наук соответствующего направления. Жюри оценивает не только качество работы, но и выступление, и ответы на вопросы. Работа может быть прекрасной, но, если Вы не сможете ответить на вопросы, есть вероятность, что жюри не до конца поймет уникальность исследования и не оценит его высоким баллом.

Перед конференцией существует 2 точки контроля:

1. **Предзащита перед отрядом.** Проводится за 2 дня до конференции. Необходимо представить свою работу перед отрядом, то есть аудиторией широкого профиля. Это хорошая тренировка первого выступления, она нацелена на исправление ошибок именно речевого характера;
2. **Предзащита в секции.** Проводится за 1 день до конференции. Работа представляется перед аудиторией, которая разбирается в теме. Здесь можно потренироваться отвечать на неожиданные вопросы, а после – успеть поправить выступление и презентацию с учетом пожеланий.

При подготовке презентации учтите несколько моментов:

1. Используйте **минималистичный стиль** в шаблоне. Не стоит вставлять много картинок на один слайд и большой абзац текста. Разделите всё на несколько;
2. Не захламляйте слайд текстом в принципе. Отрадите **тезисно суть слайда**, а остальное расскажите вслух;
3. Большую часть времени Вашего выступления уделите именно тому, как вы сделали работу, какие получили **результаты** и как их следует **интерпретировать**;

4. Отдайте предпочтение **таблицам, рисункам, основным формулам и уравнениям**, а не тексту.

При подготовке выступления учтите несколько моментов:

1. Говорите как можно **проще**, не пытайтесь завалить жюри умными терминами, которые не сможете объяснить;
2. Не тараторьте и не затягивайте. Уложитесь в **7-10 минут** – это оптимально, чтобы представить работу;
3. Не заостряйте внимание на мелочах и не поясняйте досконально весь процесс работы. Расскажите **тезисно о каждом этапе**;
4. Если Вам тяжело выступать, и Вы делаете это впервые, то успокойте себя тем, что жюри тоже когда-то выступало в первый раз и помнит это ощущение волнения. Даже если Вы выступите неуверенно, это не значит, что все заслуги, проделанные в работе, не будут учтены.

Конференция – это первый шаг в науку. Сделайте выводы, если Вы остались не удовлетворенным качеством работы или выступлением. Не опускайте руки, ведь это только начало. А если Вы займете призовое место, то не останавливайтесь на достигнутом – вокруг столько всего, что можно исследовать.

Приложение А

Информационная карта работы

Секция: Название секции

Автор работы: *Иванов Иван Иванович, 9 класс, МБОУ «Лицей № 38»*

Тема работы	Тема работы должна быть ёмкой и начинаться со слов: разработка, создание, исследование, улучшение, снижение, повышение, построение, анализ, модернизация, оптимизация, экспериментальное исследование, оценка, моделирование, совершенствование, определение, внедрение, сравнение, обоснование, а также содержать объект исследования и при необходимости методы <i>Создание временной петли для передачи информации в прошлое на основе искривления пространственно-временного континуума</i>
Аннотация	Краткое описание, что Вы планируете делать. 2-3 предложения. <i>В данной исследовательской работе рассматривается концепция создания временной петли как возможного способа манипуляции временем. Исследование направлено на теоретическое обоснование и разработку методики формирования замкнутой временной петли для передачи информации в прошлое. В работе будет проведен анализ существующих теоретических моделей искривления пространства-времени, разработана математическая модель временной петли и определены необходимые условия для её создания.</i>
Актуальность темы	Необходимо в 2-3 предложениях описать, почему эта работа так актуальна, что Вы решили ей заняться. Не стоит писать, что Вас заставили это делать. <i>Актуальность данной работы обусловлена необходимостью разработки принципиально новых подходов к передаче информации, способных преодолеть фундаментальные ограничения существующих методов коммуникации.</i>
Гипотеза	Какой результат вы ожидаете получить? Какую проблему Вы сможете решить своей работой? Что и где в будущем можно будет использовать из Вашей работы? <i>Создание временной петли для передачи информации в прошлое может революционно изменить понимание причинно-следственных связей и предоставить беспрецедентные возможности для развития человечества, включая мгновенные коммуникации и решение сложных вычислительных задач.</i>
Цель работы	То, чего вы хотите достичь в рамках своей работы. <i>Теоретическое обоснование и разработка методики создания временной петли для осуществления передачи информации в прошлое посредством искривления пространственно-временного континуума</i>
Объект исследования	Объект исследования — это явление или процесс, который существует объективно и независимо от исследователя. Это более широкое понятие, которое определяет область научного поиска. Объект всегда шире предмета, существует объективно, может быть общим для разных исследований.

	<i>Пространственно-временной континуум и его свойства при экстремальных условиях</i>
Предмет исследования	Предмет исследования — это конкретные свойства, аспекты или характеристики объекта, которые подлежат непосредственному изучению. Это более узкое, специфическое понятие, определяющее конкретную задачу исследования. Предмет является частью объекта, определяется исследователем в зависимости от целей работы, всегда уникален для конкретного исследования. <i>Методы и способы создания замкнутых времениподобных кривых для организации передачи информации в прошлое</i>
Задачи	Этапы Вашей работы, которые необходимо пройти для достижения цели <i>1. Проанализировать существующие теоретические модели искривления пространства-времени и их применимость для создания временной петли</i> <i>2. Исследовать возможности формирования замкнутых времениподобных кривых в рамках общей теории относительности</i> <i>3. Разработать математическую модель временной петли для передачи информации</i> <i>4. Определить необходимые условия и параметры для создания стабильной временной петли</i> <i>5. Провести теоретическое моделирование процесса передачи информации в прошлое</i> <i>6. Оценить возможные последствия и ограничения предложенной методики</i>
Оборудование	Конкретно, чем Вы будете пользоваться в ходе работы. Для секции информатики актуален только компьютер. Для физики оборудованием является всё то, что было использовано для сборки установки и проведения измерений. <i>Компьютер, библиотечные ресурсы, микроскоп, датчик обнаружения НЛО, и т. д.</i>
Материалы	Для секции информатики материалами может являться уже готовый код, на основании которого был написан свой. Для технической физики материалами является всё то, что входит в состав установки (плата, датчики и т. п.). Для химии необходимо перечислить используемые реактивы. <i>Медная проволока, батарея, семена, хлорид натрия, плата Arduino, и т. д.</i>
Практическая значимость	В какой сфере могут пригодиться результаты Вашего исследования? <i>Временные петли могут применяться в квантовых компьютерах для работы с частицами, находящимися в нескольких состояниях одновременно, а также в системах навигации для создания сверхточных часов и устройств позиционирования. В перспективе они помогут учёным лучше понять природу времени и её связь с другими фундаментальными силами Вселенной, что может привести к революционным открытиям в физике и технологиях.</i>

Автор работы:

(подпись)

Иванов Иван Иванович,
9 класс, МБОУ «Лицей № 38»

Научный руководитель:

(подпись)

Яковлев Яков Яковлевич,
младший научный сотрудник ИПФ РАН

Приложение Б

Название работы

Секция: Название секции

Автор работы: Иванов Иван Иванович, 9 класс, МБОУ «Лицей № 38»

Аннотация. Краткое описание, что Вы планируете делать. 2-3 предложения. Скопируйте с информационной карты работы, если тематика не поменялась.

Цель работы. То, чего Вы хотите достичь в рамках своей работы. Скопируйте с информационной карты работы, если тематика не поменялась.

Объект исследования. Объект исследования — это явление или процесс, который существует объективно и независимо от исследователя. Это более широкое понятие, которое определяет область научного поиска. Объект всегда шире предмета, существует объективно, может быть общим для разных исследований. Скопируйте с информационной карты работы, если тематика не поменялась.

Предмет исследования. Предмет исследования — это конкретные свойства, аспекты или характеристики объекта, которые подлежат непосредственному изучению. Это более узкое, специфическое понятие, определяющее конкретную задачу исследования. Предмет является частью объекта, определяется исследователем в зависимости от целей работы, всегда уникален для конкретного исследования. Скопируйте с информационной карты работы, если тематика не поменялась.

Задачи.

1. Этапы Вашей работы, которые необходимо пройти для достижения цели;
2. Скопируйте с информационной карты работы, если тематика не поменялась.

Оборудование. Конкретно чем Вы будете пользоваться в ходе работы. Для секции информатики актуален только компьютер. Для технической физики оборудованием является всё, что было использовано для сборки установки. Скопируйте с информационной карты работы, если в ходе работы оборудование не поменялось.

Материалы. Расходные материалы. Для секции информатики материалами может являться уже готовый код, на основании которого был написан свой. Для технической физики материалами является всё, что входит в состав установки (плата, датчики и т.п.). Скопируйте с информационной карты работы, если в ходе работы материалы не поменялись.

Ход работы. Опишите то, что Вы сделали в рамках своей работы. Для структурирования используйте задачи работы – распишите, что было сделано в рамках определенной задачи. Не стоит расписывать все досконально. Уделите каждой задаче 1-2 абзаца. Вставьте формулы, уравнения, графики, фото или таблицы для визуализации хода работы.



Рисунок 1. – Подпись рисунка

Оформляйте таблицы и подпись к ним следующим образом.

Таблица 1. – Шаблон таблицы с данными

Город	Пункт 1	Пункт 2	Пункт 3	Пункт 4	Пункт 5
Пункт 1	—				
Пункт 2	87	—			
Пункт 3	64	56	—		
Пункт 4	37	32	91	—	
Пункт 5	93	35	54	43	—

Оформляйте формулы и уравнения следующим образом. В тексте укажите ссылку на номер формулы.

Для нахождения решения квадратного уравнения используется формула (1)

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (1)$$

где a – старший коэффициент, b – средний коэффициент, c – свободный коэффициент.

Заключение. Обязательно укажите в этом разделе результаты работы, и что Вы выяснили в ходе своей работы. По желанию можете указать дальнейшие планы.

Список литературы. Оформляется в соответствии с ГОСТом. Лучше всего найти источник на <http://scholar.google.com>.

1. Вайнштейн, Л. А. Электромагнитные волны. – Радио и связь, 1988. – 440 с.
2. Crowell-Davis S. L., Curtis T. M., Knowles R. J. Social organization in the cat: a modern understanding // Journal of feline medicine and surgery. – 2004. – Т. 6. – №. 1. – С. 19-28.
3. Пион // Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Пион> (дата обращения: 30.02.2020)

Автор работы: _____
(подпись)

Иванов Иван Иванович,
9 класс, МБОУ «Лицей № 38»

Научный
руководитель: _____
(подпись)

Яковлев Яков Яковлевич,
младший научный сотрудник ИПФ РАН