

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение «Чернышковская средняя школа № 2»
Чернышковского муниципального района Волгоградской области
(МКОУ «Чернышковская СШ №2»)
ул. им. 2-ой Гвардейской Армии., дом №16, р.п. Чернышковский, обл. Волгоградская, 404462, тел. 8-844-74-6-17-68,
E-mail:chr_sh@volganet.ru ОКПО - 22433656, ОГРН – 1023405966726, ИНН / КПП - 3433006784 / 343301001

РАССМОТРЕНО:
на педагогическом совете
протокол № 13 от 28.08.2025

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МКОУ
«Чернышковская СШ № 2»
В.С. Соловьев



Программа внеурочной деятельности
естественно – научного направления
«Физический эксперимент»
возраст обучающихся: 13 – 15 лет
срок реализации – 01.09.25г. – 25.05.26г.

Учитель: В.С. Соловьев

2025 – 2026 учебный год.

Пояснительная записка

В Концепции духовно-нравственного воспитания российских школьников представлен современный национальный воспитательный идеал: высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укорененный в духовных и культурных традициях русского народа.

Внеурочная деятельность школьников - это совокупность всех видов деятельности обучающихся, в которых решение задач воспитания достигается более успешно. Внеурочная работа ориентирована на создание условий для неформального общения обучающихся, имеет выраженную воспитательную и социально-педагогическую направленность.

Основными нормативными документами, на основании которых составлена программа по внеурочной деятельности «Физический эксперимент», являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;
- Федеральный государственный образовательный стандарт второго поколения начального общего образования, утверждённого приказом МО и науки РФ от 06.10.2009 №373 (ред. от 26.11.2010) «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (зарегистрировано в Минюсте РФ 22.12.2009г. № 315785);
- Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 №189 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» СанПиН 2.4.2.2821-10;
- Образовательная программа основного общего образования МАОУ №5 «Гимназия» на 2017-2018 учебный год;
- Порядок о разработке и утверждении рабочих программ учебных предметов, курсов и программ внеурочной деятельности педагогов МАОУ №5 «Гимназия»;
- Авторская программа Григорьева Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор : пособие для учителя / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. - М. : Просвещение, 2010. - 223 с. - (Стандарты второго поколения).

Новизна программы.

Программа внеурочной деятельности «Физический эксперимент» предназначена для обучающихся 7-х классов и направлена на формирование:

- методологических качеств обучающихся (умение поставить цель и организовать ее достижение);
- креативных качеств (гибкость ума, критичность мышления, наличие своего мнения);
- коммуникативных качеств (умение взаимодействовать с другими людьми, объектами окружающего мира и воспринимать информацию).

В ходе решения системы физических задач, подготовки проектов, обучающиеся приобретают компетенции, которые базируются на опыте практической деятельности. У школьников будут сформированы следующие способности:

- рефлексировать (видеть проблему; анализировать сделанное: почему получилось/не получилось; видеть трудности, ошибки);
- целеполагать (ставить и удерживать цели);
- проявлять инициативу при поиске способа (способов) решения задачи;
- вступать в коммуникацию (взаимодействовать при решении задачи, отстаивать свою позицию, принимать или аргументированно отклонять точки зрения других).

Целью данной программы является создание:

- мотивационной основы для осознанного представления обучающихся о способах измерений физических величин и анализе полученных результатов;
- условий для развития интереса к изучению физики и проведению физического эксперимента;
- предпосылок для раскрытия обучающимися в ходе проектной деятельности своего творческого потенциала;
- условий для организации внутригруппового взаимодействия и взаимообучения.

Задачи программы состоят в организации образовательного процесса таким образом, чтобы обучающиеся получили возможность:

- приобрести навыки планирования физического эксперимента в соответствии с поставленной задачей;
- научиться выбирать рациональный метод измерений; выполнять эксперимент и обрабатывать его результаты; критически оценивать полученную информацию;
- выработать и развить такие компетентности, как целеполагание, планирование деятельности, поиск информации, рефлексия и самоанализ, презентация;
- развить навыки самоорганизации, самоконтроля, самооценки и взаимооценки;
- сформировать менеджерские, коммуникативные, презентационные умения и навыки.

Общая характеристика курса

Программа «Физический эксперимент» относится к общеинтеллектуальному направлению внеурочной деятельности и является дополнительным курсом для изучения предмета «Физика» в основной школе. Содержание программы внеурочной деятельности соответствует познавательным возможностям семиклассников и направлено на реализацию потребности человека измерять различные физические величины при помощи простейших измерительных приборов.

Основная форма занятий - практические работы и проектная деятельность обучающихся. Постановка каждой практической работы разделена на подготовительный и основной этап. Подготовительный этап предполагает работу с дидактическим материалом по данной теме. На данном этапе происходит ознакомление школьников с приборами и экспериментальными установками. Основной этап связан с выполнением практической работы в кабинете физики с цифровой лабораторией «Logger Lite», он является главным, так как именно здесь обучающиеся пробуют собирать конкретные экспериментальные установки, составляют алгоритмы проведения опытов, снимают показания приборов, обрабатывают экспериментальные результаты и оценивают их достоверность. Программа содержит, с одной стороны, материал по более углубленному изучению излагаемого в школьной программе избранного раздела, с другой - предполагает изучение таких вопросов физики, которые не входят в школьный курс, но повышают надежность знаний, упрощают понимание и усвоение учебной информации на следующей ступени обучения. Программа позволяет осуществлять эвристические пробы и сформировать практическую деятельность школьников в изучаемой области знаний.

Развертывание содержания знаний в программе структурировано таким образом, что изучением всех последующих тем обеспечивается предыдущими, а между частными и общими знаниями прослеживаются связи. Программа состоит из двух тематических модулей. Модульная структура курса, дифференцированность заданий позволяют варьировать содержание курса в соответствии с особенностями ученического контингента (состав ученической группы, уровень знаний обучающихся), наличия оборудования.

Достижение социально-психологических целей обеспечивается организацией работы в малых группах. Коллективная деятельность позволяет развивать у обучающихся

коммуникативные качества. Выполнение группой практических заданий обеспечивает реализацию основных положений метода малых групп. Состав малых групп меняется при переходе к изучению следующего модуля. Это обеспечивает более успешную социализацию обучающихся. Проектная деятельность предусматривает поиск необходимой недостающей информации в энциклопедиях, справочниках, книгах, на электронных носителях, в Интернете, СМИ и т. д. Источником нужной информации могут быть и взрослые: родители, увлеченные люди, а также старшие школьники.

Обучающая деятельность педагога заключается в создании организационно-педагогических условий для учебно-познавательной деятельности учеников, в оказании им педагогической поддержки и методической помощи, обеспечивающих гарантированное решение дидактических, развивающих и воспитательных задач.

Место курса в учебном плане

Форма организации: внеурочная (проектная) деятельность для обучающихся 7 классов.

Занятия проводятся 1 раз в неделю в течение года. Всего - 35 часов.

Сроки реализации программы: 1 год. *Направление внеурочной деятельности:* общеинтеллектуальное.

Описание ценностных ориентиров содержания курса

Актуальность данной программы обусловлена ее методологической значимостью - развитие у школьников мотивации к изучению физики. Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов учеников в процессе изучения физики основное внимание уделяется не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с экспериментальными методами научного познания окружающего мира, требующими от обучающихся самостоятельной деятельности.

ФГОС нового поколения требует использования в образовательном процессе методов и приемов проектно-исследовательской деятельности. Использование метода проектов в рамках существующей классно-урочной системы связано с трудностями организационного характера и временными ограничениями, в то время как включение метода проектов в организацию внеурочной деятельности дает много преимуществ и положительных результатов. После окончания начальной школы дети имеют первоначальные практические навыки проб проектной деятельности, которые необходимо развивать, переходя на уровень личностно значимого смысла проектной деятельности. Проектная деятельность дает возможность интегрировать теоретические знания и практические навыки, приобретать навыки взаимодействия в группе. Для ученика проект - это возможность творчески раскрыться, проявить себя индивидуально или в коллективе. Проект дает обучающимся опыт поиска информации, практического применения самообучения, саморазвития, самореализации и самоанализа своей деятельности. Знания, умения и универсальные учебные действия, необходимые для организации проектно-исследовательской деятельности в школе, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в высших и средних профессиональных учебных заведениях, позволят стать конкурентоспособными на рынке труда и в любой сфере профессиональной деятельности.

Необходимым условием реализации данной программы является стремление развить у обучающихся умение самостоятельно работать, ИКТ-компетенции, а также совершенствовать навыки отстаивания собственной позиции по определенному вопросу.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса

Планируемые результаты освоения программы направлены на развитие универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебной и общепользовательской ИКТ-компетентности обучающихся, опыта проектной деятельности, навыков работы с информацией.

Личностные результаты выражаются:

- в сформированности познавательного интереса к практической и проектной деятельности и основ социально-критического мышления;
- самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений, понимании их значения для дальнейшего изучения естественных дисциплин;
- умении определять границы собственного знания и незнания; развитии способности к самооценке (оценивать собственную учебную деятельность: свои достижения, самостоятельность, инициативу, ответственность, причины неудач);
- сформированности коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем;
- усвоении ТБ при проведении практических работ, сформированности бережного отношения к школьному оборудованию.

Метапредметными результатами освоения программы являются:

- Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности.
- Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.
- Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации.
- Формирование умений работать в группе, паре. Развитие монологической и диалогической речи, умений выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, принимать право другого человека на иное мнение.
- Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях.

Общими предметными результатами являются:

- Умения проводить наблюдения, планировать и выполнять измерения, обрабатывать и представлять результаты измерений, обнаруживать зависимости между измеряемыми величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы.
- Умения применять теоретические знания по физике на практике, решать задачи на применение полученных знаний.
- Умение применять полученные знания для решения практических задач повседневной жизни.
- Формирование убеждения в объективности научного знания.
- Развитие теоретического мышления на основе формирования умения устанавливать связь между измеряемыми величинами.
- Развитие умения использовать знания по математике для решения задач по физике.

В результате реализации программы обучающийся научится:

- В сфере *личностных* универсальных учебных действий будет сформировано умение оценивать жизненные ситуации (поступки людей) с точки зрения общепринятых норм и ценностей: в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие; самостоятельно определять и высказывать самые простые общие для всех людей правила поведения (основы общечеловеческих нравственных ценностей).
- В сфере *регулятивных* универсальных учебных действий обучающийся овладеет всеми типами учебных действий, включая способность принимать и сохранять учебную

цель и задачу, планировать ее реализацию, контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение.

- В сфере *познавательных* универсальных учебных действий обучающийся научится выдвигать гипотезы, осуществлять их проверку, пользоваться библиотечными каталогами, специальными справочниками, универсальными энциклопедиями для поиска информации об объектах.

- В сфере *коммуникативных* универсальных учебных действий обучающийся научится планировать и координировать совместную деятельность (согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач группы; учет способностей различного ролевого поведения: лидер - подчиненный).

Одним из значимых результатов будет продолжение развития ИКТ-компетентности обучающихся.

В ходе решения системы проектных и экспериментальных задач у школьников *должны быть сформированы следующие умения:*

- Рефлексировать (видеть проблему; анализировать сделанное: почему получилось/не получилось; видеть трудности, ошибки).
- Целеполагать (ставить и удерживать цели).
- Планировать (составлять план своей деятельности).
- Моделировать (представлять способ действия в виде модели-схемы, выделяя все существенное и главное).
- Проявлять инициативу при поиске способа (способов) решения задачи.
- Вступать в коммуникацию (взаимодействовать при решении задачи, отстаивать свою позицию, принимать или аргументированно отклонять точки зрения других).

Содержание программы

Модуль 1 «Физический эксперимент» (4 ч).

Основные понятия физики: физические явления, физическое тело, вещество. ТБ на занятиях при работе с приборами. Что такое физические величины и для чего они нужны. Измерение физических величин. Цена деления. Погрешности измерений. История мер длины пространства, времени и массы. Создание метрической системы мер. Пространственные и временные масштабы в природе. Кратные и дольные единицы. Самостоятельная работа «Измерение физических величин». Физические величины. Физический эксперимент. Механическое движение. Сила. Сила. Давление. Простые механизмы. Трение. Температура. Энергия. Солнечная система. Оптика. Электромагнетизм.

Модуль 2 «Наука экспериментировать» (14 ч).

Классификация проектов. Основные требования к структуре и оформлению ученических проектов (структурные элементы: титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение, список литературы, приложения). Паспорт проектной работы. Оформление проектной папки. Выбор формы продукта проектной деятельности (сценарий, мультимедийная презентация, выставка, газета, праздник, конкурс). Подготовка и публичная защита мини-проектов.

«Экскурсии» (2ч)

Тематическое планирование с определением основных видов деятельности обучающихся

№ п/п	Тема модуля	Время (ч)		Характеристика видов деятельности обучающихся
		Теория	Практика	
1	Физический эксперимент	1	23	Знакомятся с ТБ при работе с физическими приборами; участвуют во фронтальной беседе и выполняют индивидуальную работу; работают в группах, представляют результаты групповой деятельности; осуществляют самопроверку Работают в парах с дидактическим материалом; выполняют практические работы Участвуют во фронтальной беседе; выполняют практические работы Работают в группах, представляют результаты групповой деятельности; составляют синквейн Слушают объяснения учителя, делают необходимые заметки в раздаточном материале, участвуют во фронтальной беседе, объединяются в творческие группы по интересам.
2	Проектная деятельность «Наука экспериментировать»	1	8	Выбирают тему, вид проекта и вид деятельности. Обсуждают в группах содержание проектной папки и формы предъявления продуктов проектной деятельности. В рамках своих групп осуществляют поиск информации (посещение библиотеки, ресурсов Интернета), которая затем обрабатывается, осмысливается и ложится в основу проекта. Оформляют портфолио проекта. Представляют проекты во время защиты. Осуществляют самооценку своей работы и участвуют в обсуждении, анализе проектов участников
3	Экскурсии		2	Знакомятся с измерительными приборами на практике (предприятия и институты города выпускаемой ими продукцией. Встречаются с людьми, профессии которых связаны с физикой

Календарно-тематическое планирование курса

№ п/п	Сроки	Тема занятия	Основное содержание темы	Этапы учебной деятельности	
				деятельность учителя	деятельность обучающихся
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Физический эксперимент					
1-23	Сентябрь Февраль	Физические величины. Физический эксперимент. ТР на занятиях.	Физические величины. Физический эксперимент.	Организует фронтальную беседу с обучающимися с использованием мультимедийного приложения «Основные понятия физики: физические явления», Проводит ТБ при работе с физическими приборами Проводит работу с обучающимися по осмыслению, конкретизации и отработке новых способов действия. Организует работу в группах по выполнению практической работы	Участвуют в беседе, высказывают свое мнение. Демонстрируют уровень знаний о физических явлениях, при проведении эксперимента. Знакомятся с ТБ при работе с физическими приборами Выполняют серию практических работ с цифровыми датчиками
		Эксперимент №1 «Учимся работать с датчиком	Механическое движение.		
		Эксперимент №2 «Почему в варежках тепло?»	Сила. Сила. Давление.		
		Эксперимент №3 «Секрет подошвы» ТБ	Простые механизмы. Трение.		
		Эксперимент №4 «Классная реакция» ТБ	Температура. Энергия.		
		Эксперимент №5 «Холодная как лед» ТБ	Солнечная система. Оптика.		
		Эксперимент №6 «Учимся пользоваться датчиком давления газа» ТБ	Электromagnetизм.		
		Эксперимент №7 «Жми! Под давлением» ТБ			
		Эксперимент №8 «Пузырьки в хлебе» ТБ			
		Эксперимент №9 «Учимся пользоваться датчиком расстояния- электронные эмоции» ТБ			
		Эксперимент №10 «Летучая мышь и наука» ТБ			
		Эксперимент №11 «Почему прыгает мяч» ТБ			
		Эксперимент №12 «Энергия приводит в движение» ТБ			
		Эксперимент №13 «Учимся пользоваться датчиком силы-поднимаем груз» ТБ			
		Эксперимент №14 «Определяем силу трения подошвы» ТБ			
		Эксперимент №15 «Наклонная плоскость облегчаем подъем груза» ТБ			

		Эксперимент №16 «Учимся пользоваться датчиком света» ТБ Эксперимент №17 «Солнечная система» Эксперимент №18 «Отражательная способность. Ткань для защиты» ТБ Эксперимент №19 «Учимся пользоваться датчиком магнитного поля» ТБ Эксперимент №20 «Определяем полюса магнитов. Изготавливаем магниты» ТБ Эксперимент №21 «Электромагниты»ТБ Эксперимент №22 «Учимся пользоваться датчиком напряжения» ТБ			
Модуль 2. Наука экспериментировать					
24	Февраль май	Что такое проект	Что такое учебный проект и как он может быть реализован в образовательном процессе.	Организует фронтальную беседу	Высказывают свое мнение
25		Выбор тем проекта. Формирование творческих групп	Темы проектов и их содержание	Обсуждает примерные темы и содержание предложенных проектов. Организует объединение школьников в творческие группы, помогает определиться в индивидуальной	Выбирают тему проекта, объединяются в творческие группы. Выбирают для себя виды деятельности (например, исследователи, оформители, составители слайдовой
26		Классификация проектов	Содержательная специфика различных проектов	Объясняет содержательную специфику различных проектов. Организует групповую работу с раздаточным материалом (специфика	Работают с раздаточным материалом. Выбирают вид проекта

27	Общие требования к оформлению ученических проектов	Структура и оформление проектов. Структурные элементы: титульный лист; содержание; введение; основная часть; заключение;	Объясняет с использованием раздаточного материала основные требования к структуре	Слушают объяснения учителя, делают необходимые заметки в раздаточном материале
28-30	Паспорт проектной работы. Оформление проектной папки	Пункты паспорта проектной работы. Значение проектной папки (портфолио)	Объясняет, что такое паспорт проекта и пункты паспорта. Организует групповую деятельность по вопросу: какие	Слушают объяснения учителя. Обсуждают в группах содержание проектной папки
31-32	Выбор формы продукта проектной деятельности	Формы продуктов проектной деятельности	Знакомит с формами продуктов проектной деятельности. Организует работу в группах	Обсуждают в группах формы предъявления продуктов проектной деятельности
33-34	Подготовка проектов	Консультации по содержанию и правилам оформления проектных работ	Консультирует, координирует работу обучающихся, стимулирует их деятельность	В рамках своих групп осуществляют поиск информации (посещение библиотеки, использование
34-35. Экскурсии в лабораторию ОАО «СлавнефтьМегион нефтегаз» (2ч)				
Участие в школьной конференции проектно-исследовательских работ «Первые шаги в Науку»				

Планируемые результаты внеурочной деятельности

Воспитательный эффект достигается по двум уровням взаимодействия: связь ученика со своим учителем как значимым носителем положительного социального знания и повседневного опыта «педагог - ученик» и взаимодействие школьников между собой на уровне группы.

Воспитательный результат выражается:

- в личностном понимании сути наблюдений, исследований, применения физических знаний на практике (как связан изучаемый материал с повседневной жизнью);
- формировании целостной естественно-научной картины мира;
- умении формулировать проблемы, предвидеть проблемы, возникающие в процессе работы и пути их решения;
- формировании у обучающихся социальных компетентностей личности;
- развитии личностных качеств, саморегулировании;
- умениях работать в команде, распознавать и считывать эмоции окружающих; решении конфликтных ситуаций (или их отсутствии); способности понимать свои эмоции и уметь с ними работать.

Учитель, работающий по данной программе, может выбрать и иные виды оценки планируемых результатов. Защита лучших проектов демонстрируется на школьной научно-исследовательской конференции для старшеклассников.

Система оценки усвоения программы курса

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие *формы, методы и виды оценки*:

- проекты, практические и творческие работы;
- самооценка ученика по принятым формам (например, лист с вопросами по саморефлексии конкретной деятельности);
- результаты достижений учеников с оформлением на стенде, в виде устного сообщения и: индивидуального листа оценки;
- использование накопительной системы оценивания (портфолио), характеризующей динамику индивидуальных образовательных достижений;
- использование метода малых групп допускает рейтинговую оценку работы обучающихся по двум направлениям (оценка продуктов презентации работы группы по завершению модуля и оценка вклада в общий продукт каждого участника группы в отдельности); использование новых форм контроля результатов (целенаправленное наблюдение (фиксация проявляемых учениками действий и качеств по заданным параметрам).

Критерии оценивания проектов в соответствии с УУД

Код УУД	Вид УУД
П1	Умение определять, какая информация нужна для решения задачи
П2	Умение извлекать информацию из текстов, таблиц, схем, иллюстраций
П3	Умение сравнивать и группировать факты и явления
П4	Умение делать выводы на основе обобщения знаний
Р1	Умение самостоятельно формулировать цель деятельности
Р2	Умение составлять план действий
Р3	Умение действовать по плану
Р4	Умение проверять и оценивать результаты работы
К1	Активность каждого участника проекта в соответствии с его индивидуальными возможностями

К2	Коллективный характер принимаемых решений
К3	Умение аргументировать свои заключения, выводы
К4	Умение отвечать на вопросы оппонентов

Описание материально-технического обеспечения программы курса

Занятия предполагают не только приобретение первоначальных знаний по физике, но и развитие у детей способности самостоятельно находить необходимую информацию, проводить опыты, вести наблюдения. На занятиях используются интересные факты, связанные с жизнью, объясняющие загадки привычных с детства явлений. Работа включает разные виды деятельности. Много времени отводится на практические занятия, поэтому следует особое внимание уделять соблюдению обучающимися правил техники безопасности, вести учет всех инструктажей с соответствующей записью в журнале.

Учебно-методические материалы:

1. Мультимедийное учебное пособие нового образца. Физика. Основная школа 7-9 классы. - М. : Просвещение, 2005.

Мультимедийное учебное пособие нового образца для цифровой лаборатории «LoggerLite», 2015

Гуревич, А. Е. Физика. Химия. 5-6 кл. : учеб, для общеобразоват. учеб, заведений / А. Е.

Дидактические и раздаточные материалы по программе:

Ушакова, М. А. Раздаточный материал по темам программы, подготовленный на основе раздаточного материала по физике для 7 и 8 кл. / М. А. Ушакова, К. М. Ушакова. - М. : Просвещение, 1990.

Шилова, В. Ф. Карточки-задания для выполнения практических работ, составленные с опорой на тетрадь для лабораторных работ по физике для 7 кл. общеобразоват. учреждений / В. Ф. Шилова. - М. : Просвещение, 2002

Тематические презентации по содержанию программы «Наука экспериментировать»

ТСО, компьютерные, информационно-коммуникативные средства: мультимедийный и компьютерный классы, укомплектованные в соответствии с нормами СанПиН

Учебно-практическое оборудование:

Цифровая лаборатория «LoggerLite», Цифровая лаборатория «Архимед, Лаборатория «L-микро» по механике, электричеству.