

# Вводная лекция в курс по основам теории поля

Yury Holubeu, January 7, 2024

Пожалуйста, перед прохождением курса, прочитайте описание его (ниже)!

## Contents

<b>1</b>	<b>Main Theory</b>	<b>2</b>
1.1	Что нас ждет? . . . . .	2
1.1.1	О курсе . . . . .	2
1.2	Что такое теория поля? . . . . .	3
1.2.1	Конкретно, что происходит в теории поля? . . . . .	3
1.2.2	Обзор основных формул (!!!) . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Additional Theory</b>	<b>4</b>
2.1	О других взглядах на теорию поля . . . . .	4
2.1.1	Когда у нас могут быть квантовые поля и как это вообще? . . . . .	4
2.1.2	О калибровочных полях и их приложениях к спиновым моделям . . . . .	4
2.2	О других разделах теории поля . . . . .	4
2.2.1	Об оптике . . . . .	4

# 1 Main Theory

## 1.1 Что нас ждет?

(коротко напишу, в параграфах ответы на общие вопросы)

### 1.1.1 О курсе

#### Что он из себя представляет?

Курс носит вводный характер, после которого появляется мотивация и смысл открыть профессиональные книги и задаться сложными вопросами. Понять ответы на эти вопросы за имеющееся в данном курсе время абсолютно невозможно, поэтому такую цель мы не ставим. Обсудим интересные вопросы, указывающие на важные философские задачи и на некоторые сложные темы.

#### Для кого он?

(напишу подробно, что для тех, кто о многом знает, но еще раз хочется многое повторить и закрепить.)

Тем, кто не касался теории поля будет очень много объема работы, так что разумно ожидать, что нужно 2 раза его проходить, чтобы усвоить большинство тем.

Для тех, кто не знаком с темами, которые мы обсуждаем, не рекомендуется читать ничего из разделов “дополнительная теория”, потому что для одной лекции/семинара слишком уж много будет информации новой, это невозможно будет усвоить за неделю!

#### Как предполагается изучение курса?

(тут про обычные соображения, что раз в неделю лекция и семинар, что если есть вопросы - должна быть возможность их спрашивать и по потребности должно быть время обсуждения их, что есть также домашние задания, которые близки к темам, которые мы проходим (и для которых по идее на семинаре будет достаточно указаний, допишу их!))

**О времени на семинары, лекции, домашнюю работу** Семинары и лекции предполагаются по 3 часа. Также предполагаются времена сдачи домашней работы, или вне лекций/семинаров, или на отдельном семинаре через 3-4 семинара теории. Если слушатели не уверены в основных темах, то дополнительные темы можно опускать. Если уверены - можно после основных обсуждать дополнительные.

**Что по поводу задач?** Конечно, важно решать задачи для понимания тем. У нас некоторые они есть на семинарах, но меньше нужного, так что рекомендуется после усвоения пройденных тем, самим находить в задачниках задачи и решать их (задачников и задач очень много, нпр. см. список литературы).

Также есть домашняя работа, которую просто нужно сесть и сделать. Это не так сложно, за неделю 1-4 задач решить точно можно, учащемуся не обязательно думать о чем-то, кроме того, что мы не обсуждали (хотя для ее выполнения скорее всего точно потребуются чтение литературы и изучение чего-то нового). Только после сделанной домашней работы рекомендуется думать о дополнительном.

**Как проходит курс, и какая работа сделанная, какая - нет и требующая переделывания** Предполагается знать основную теорию. Быть способным воспроизвести примерно формулы, но не точно, потому что нет смысла запоминать их. Дополнительную теорию если получается выучить и понять - прекрасно, не получается - ничего страшного, можно идти вперед, потом перепройти курс еще раз, ну или почитать в другом месте это. Так гораздо полезнее, чем стоять долго на теме одной недели.

**Как изучать курс (если еще нет четкого понимания, как изучается физика)?** (тут типичные соображения, которые по потребности я скажу, а писать их слишком долго было бы.)

Главное - чтобы задачи решались, темы усваивались. Если такое происходит - значит подход верный.

## Литература

(В основном курс по Киселеву, разные книги еще в дополнение есть. потом напишу это, задачки укажу, Белоусов, Батыгин Топтыгин)

**Огромная благодарность В.В. Киселеву за его материалы, которые в основном и составляют этот курс.**

Конечно, темы из многих других книг используются, но изначально по сути этот курс создавался как изложение того же курса В. В. Киселева. Вряд ли он когда-то это прочитает, но я ему очень благодарен за его лекции.

## 1.2 Что такое теория поля?

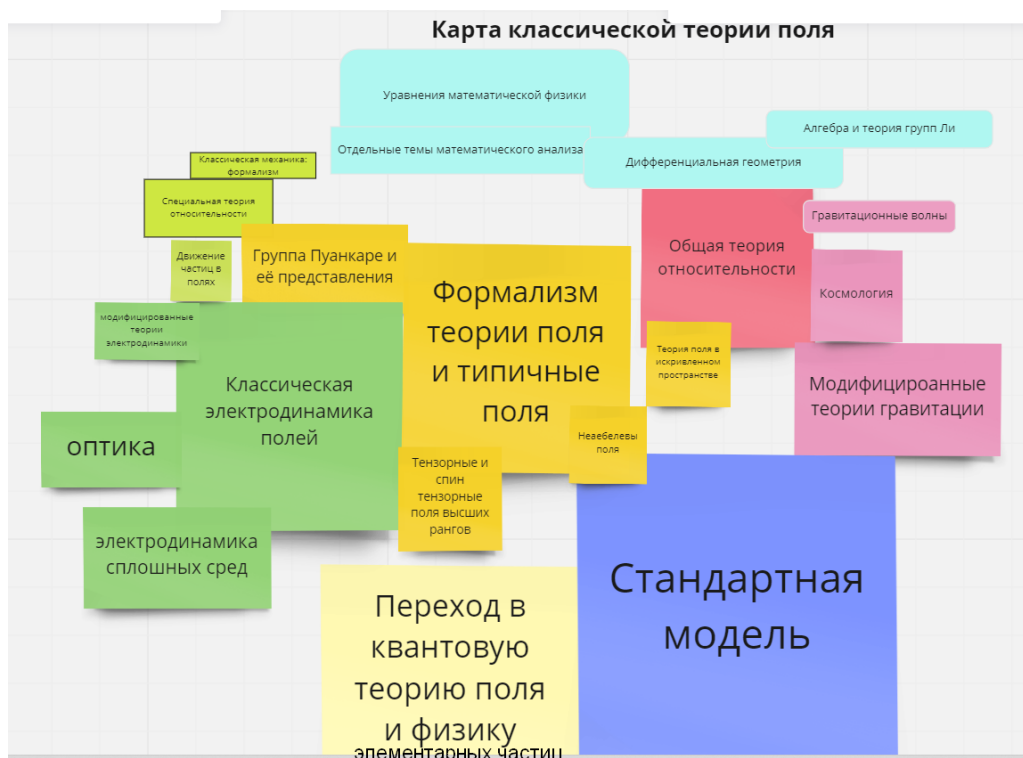
(тут часто рисую диаграммы, стрелочки, деление на разделы - общую карту теории поля и чуть следствий показываю)

### 1.2.1 Конкретно, что происходит в теории поля?

У нас есть пространство, и в нем есть поля. В первом приближении можно так сказать. Еще есть многие методы, которыми можно их описывать. Еще можно помещать частицы и смотреть, как они излучают или рассеивают поля.

Звучит просто? Так и есть, пока не доходит дело до особых методов и конструкций, что происходит достаточно быстро. Так что будьте готовы, сложности подбираются очень незаметно и в целом тут есть, чем весь семестр заниматься.

Вот карта теории поля:



(обсуждаем ее)

### 1.2.2 Обзор основных формул (!!!)

(тут обзор со всеми основными формулами. напишу потом!)

## 2 Additional Theory

### 2.1 О других взглядах на теорию поля

(про разные другие конструкции очень короткие введения)

(тут снова рисую диаграммы, что вообще есть, стрелочки, деление на разделы)

#### 2.1.1 Когда у нас могут быть квантовые поля и как это вообще?

(очень обзорное и вводное, чтобы сразу была понятна связь теорполя и КТП)

#### 2.1.2 О калибровочных полях и их приложениях к спинным моделям

(пара слов для введения в книгу Полякова)

### 2.2 О других разделах теории поля

(формулы не таких типичных разделов тут)

#### 2.2.1 Об оптике

(типичные темы оптики тут добавлю.)

О дифракции, интерференции, когерентности

О квантовой оптике