

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 26.06.2025 14:33:12 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cd77a486b9a8788b8522525	Рабочая программа дисциплины "Физика магнитных явлений" по направлению подготовки (специальности) 03.04.02 "Физика" направленности (профилю) Медицинская физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Физика магнитных явлений

Направление подготовки (специальность)

03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

Медицинская физика

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является углубленное изучение фундаментальных основ магнетизма, природы происхождения магнетизма в различных материалах, характеристик, описывающих магнитные состояния и свойства магнитных материалов

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-2.1. Обладает знаниями о передовом отечественном и зарубежном опыте эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования.

ПК-2.2. Демонстрирует умение ставить научные задачи в области медицинской физики и решать их с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта

ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) проведения научно-исследовательских работ, опираясь на использование современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.04.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Современные технологии поиска и обработки информации

Специальный физический практикум

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способен ставить научные задачи в области медицинской физики и решать их с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта

Знать:

Для достижения ПК-2.1: основные понятия физики магнитных явлений, классификация и особенности магнетиков;

Уметь:

Для достижения ПК-2.2: применять на практике первоначальные сведения о физике магнитных явлений, строить фазовые диаграммы магнетиков; свободно ориентироваться в современных проблемах физики;

Владеть:

Для достижения ПК-2.3: знаниями общенаучной и специальной терминологии в области физики магнитных явлений, приемами построения фазовых диаграмм; современной информацией о последних достижениях в области физики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 основные понятия физики магнитных явлений, классификация и особенности магнетиков; методы современной научно-исследовательской деятельности;

3.2 Уметь:

3.2.1 применять на практике первоначальные сведения о физике магнитных явлений, строить фазовые диаграммы магнетиков; свободно ориентироваться в современных проблемах физики;

3.3 Владеть:

3.3.1 знаниями общенаучной и специальной терминологии в области физики магнитных явлений, приемами построения фазовых диаграмм; современной информацией о последних достижениях в области физики.



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72	Виды контроля в семестрах: зачеты 3
в том числе :	
аудиторные занятия : 12	
самостоятельная работа : 58,7	
контактная работа: 13,3	
ИКР: 1,3	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Раздел 1. Введение. Основные сведения			
1.1	Предмет Физики магнитных явлений. Магнитные моменты. Магнетон Бора. Намагниченность и поле. Классическая механика и магнитные моменты. Квантовая природа спина /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 2. Раздел 2. Изолированные магнитные моменты			
2.1	Атом в магнитном поле. Магнитная восприимчивость. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Основное состояние иона и правила Хунда. Адиабатическое размагничивание. Спины ядра. Сверхтонкая структура /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 3. Раздел 3. Кристаллическое поле			
3.1	Кристаллические поля. Природа кристаллических полей. Эффект Яна-Теллера. Ядерный магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс. Мёссбауэровская спектроскопия /Ср/	3	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 4. Раздел 4. Обменное взаимодействие			
4.1	Природа обменного взаимодействия. Прямое обменное взаимодействие. Косвенное обменное взаимодействие. Сверхобменное взаимодействие. Двойное обменное взаимодействие. Анизотропное обменное взаимодействие /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 5. Раздел 5. Магнитоупорядоченные структуры			
5.1	Ферромагнетизм. Антиферромагнетизм. Ферримагнетизм. Спиральные магнитные структуры. Спиновые стекла. Измерения магнитного упорядочения /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 6. Раздел 6. Порядок и нарушенная симметрия			
6.1	Нарушение симметрии. Теория ферромагнетизма Ландау. Модели Гейзенберга и Изинга. Фазовые переходы. Домены /Ср/	3	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 7. Раздел 7. Магнетизм в металлах			
7.1	Модель свободного электрона. Парамагнетизм Паули. Спонтанное спиновое расщепление зон. Спиновая теория функционала плотности. Уровни Ландау. Диамагнетизм Ландау /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.2	Магнетизм Электронного газа. Теория возмущений. Спиновые волны. Эффект Кондо. Модель Хаббарда /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3
	Раздел 8. Раздел 8. Конкурирующие взаимодействия			



8.1	Фрустрации. Спиновые стекла. Суперпарамагнетизм. Одномерные магнетики. Двумерные магнетики. Квантовые фазовые переходы. Магнитооптика. Магнитосопротивление. Молекулярные магнетики /Ср/	3	18,7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 9. Иная контактная работа			
9.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	1,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Типовые контрольные задания приведены в Фондах оценочных средств по дисциплине

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Спин и спиновой магнитный момент электрона. Эффект Зеемана.
2. Диамагнетизм электронной оболочки атома.
3. Парамагнитные вещества в сильных и слабых магнитных полях.
4. Парамагнитные вещества. Свойства электронов проводимости в металле.
5. Парамагнетизм свободных электронов. Диамагнетизм свободных электронов.
6. Классификация магнетиков. Ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики, слабые ферромагнетики, вещества с обменной анизотропией.
7. Основные свойства ферромагнетиков.
8. Основы термодинамики магнитных явлений.
9. Теплоемкость. Особенности термодинамического поведения магнетиков.
10. Вычисление магнитного момента тела.
11. Формальная теория ферромагнетизма.
12. Гипотеза о существовании областей спонтанной намагниченности.
13. Природа элементарных носителей магнитного момента в ферромагнетиках. Обменная энергия.
14. Молекулярная теория ферромагнетизма Френкеля-Гейзенберга. Температура Кюри.
15. Обменное взаимодействие и его энергия.
16. Косвенное обменное взаимодействие.
17. Спин-орбитальное взаимодействие.
18. Сверхтонкое взаимодействие.
19. Энергия кристаллографической магнитной анизотропии. Энергия магнитострикционной деформации (магнитоупругая энергия). Магнитоупругая энергия. Энергия магнитоэластического поля.
20. Линейная магнитострикция. Объемная магнитострикция. Механострикция и эффект.
21. Граничный слой между областями спонтанной намагниченности. Модели доменной структуры в одноосных и многоосных ферромагнетиках.
22. Магнито-многоосный кристалл. Однодоменная структура.
23. Движение границ между областями с антипараллельной и взаимно перпендикулярной намагниченностью. Теория критического поля.
24. Теория начальной и обратной проницаемости в идеально однородной среде при наличии в ней неоднородных упругих напряжений.
25. Начальный участок кривой намагничивания.
26. Обратимые и необратимые процессы смещения границ.
27. Обратимые процессы вращения. Теория Акулова.
28. Влияние упругих напряжений на намагничивание ферромагнетиков.
29. Необратимые явления перемагничивания.
30. Теория гистерезиса на основе процесса смещения границ в однородной среде при наличии в ней неоднородных напряжений и включений.
31. Гистерезис, обусловленный задержкой роста зародышей перемагничивания.
32. Гистерезис, обусловленный необратимым процессом вращения.
33. Скин эффект. Дисперсия магнитной проницаемости.
34. Уравнение движения доменной стенки.



35. Электрические свойства ферромагнетиков.
36. Теплопроводность.
37. Четные и нечетные гальвано-терромагнитные эффекты.
38. Оптические, магнитооптические свойства ферромагнетиков.
39. Ядерный магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс.
40. Ферромагнитный резонанс. Уравнение Ландау-Лифшица.
41. Спин-волновой резонанс.

6.4. Критерии оценивания

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на практических занятиях в виде ответов у доски, а также в виде отчетов по темам практических занятий и домашних контрольных работ, которые сдает студент в течение семестра.

Оценка "зачтено" ставится в том случае если студент обнаруживает верное понимание сущности рассматриваемых методов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий методов и теорий, а также имеет понимание о месте того или иного метода или теории в современной науке, о области его применимости и преимуществах и недостатках.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Дубровский В. Г., Топовский А. В., Орлова Н. Б., Ковалев В. М.	Физика магнитных явлений в вакууме и конденсированных средах: тестирование базовых знаний в курсе общей физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576641)	Новосибирск : Новосибирский государственный и технический университет, 2019	ЭБС
ЛП.2	Бялик А. Д., Дикарева Р. П., Романова Т. С.	Материалы электронной техники: Полупроводники. Проводниковые материалы. Магнитные материалы: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573767)	Новосибирск : Новосибирский государственный и технический университет, 2017	ЭБС
ЛП.3	Анисимов В. И., Баранов Н. В., Устинов В. В., Мушников Н. В., Ирхин В. Ю.	Физика магнитных материалов и наноструктур	Екатеринбург : Институт физики металлов имени М. Н. Михеева, 2020	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛД.1	Акулов Н. С.	Ферромагнетизм: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132729)	Москва, Ленинград : Государственно е издательство техничко- теоретической литературы, 1939	ЭБС
ЛД.2	Преображенский А. А.	Магнитные материалы: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220953)	Москва : Высшая школа, 1955	ЭБС
ЛД.3	Кринчик Г. С.	Физика магнитных явлений: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483364)	Москва : Московский университет, 1976	ЭБС



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.4	Ивановский В. И., Черникова Л. А., Кондорский Е. И.	Физика магнитных явлений: семинары : учебное пособие для физических специальностей университетов	Москва : Издательство МГУ, 1981	
Л2.5	Кобелев Л. Я., Калинин В. М., Майсинович В. И., Сериков В. В., Вангенгейм С. Д., Дунаев Ф. Н., Бердышев А. А., Кандаурова Г. С.	Физика магнитных явлений: сборник научных работ аспирантов и преподавателей	Свердловск: УрГУ, 1964	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: http://biblioclub.ru/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: https://urait.ru
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. URL: http://znanium.com/
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Connect Acrobat
LMS Moodle
Adobe Reader
Ubuntu Linux
LibreOffice
OpenOffice
ПО Kaspersky

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: http://journals.aps.org/about – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.
3. Web of Science : multidisciplinary referential database / Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus : referential database / Elsevier BV. – URL: http://www.scopus.com/ – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. SpringerLink : [сайт]. – URL: http://link.springer.com/ – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины осуществляется в учебной аудитории первого корпуса, рассчитанной на 25 студентов.
Используются электронный читальный зал научной библиотеки ЧелГУ (аудитория 206) и учебная лаборатория вычислительной физики кафедры теоретической физики (аудитория 222) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».



9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика магнитных явлений» осуществляется на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекционные занятия обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. Основными методами обучения являются информационно-объяснительный и проблемный. На лекциях излагается основное содержание тем программы, проводится анализ основных понятий и рассматриваются примеры.

Лекционный материал является важным, но не единственным для усвоения учебной дисциплины. Его обязательно необходимо дополнить материалом основной и дополнительной литературы по теме.

Практические занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях. На практических занятиях обучаемые овладевают основными методами и приемами решения задач. Для проведения текущего и промежуточного контроля проводится контрольная работа и защиты задач по каждой теме практических занятий. Защита задач по теме подразумевает решение задач из предложенного списка задач и умение объяснить ход решения 1-2 задач из темы. Система контрольных мероприятий должна обеспечивать объективную оценку знаний и навыков студентов, способствовать повышению эффективности всех видов учебных занятий, включая и самостоятельную работу.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Также рекомендуется равномерно распределять нагрузку самостоятельного обучения в течение семестра.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MSOffice365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями



здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

