

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Калибровочные поля М2.ДВ.1

Направление подготовки: 011200.68 - Физика

Профиль подготовки: Физика сложных систем

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Даишев Р.А.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Даишев Р.А. Кафедра теории относительности и гравитации Отделение физики, Rinat.Daishev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) М 2.В 1.1 "калибровочные поля" является получение знаний в области современной теории поля. В процессе ознакомления с данной дисциплиной студенты получают представление о следующих разделах теории калибровочных полей: 1) калибровочный принцип в электродинамике, 2) скалярные и векторные поля, 3) элементы теории групп и алгебр Ли, 4) неабелевы калибровочные поля, 5) спонтанное нарушение глобальной симметрии, 6) механизм Хиггса, 7) простейшие топологические солитоны.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "М2.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 011200.68 Физика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла как дисциплина по выбору.

Для освоения дисциплины студент должен владеть основами математического анализа, теории дифференциальных уравнений, методов математической физики, теории групп, римановой геометрии, классической теории поля, электродинамики, специальной и общей теории относительности.

Знания, полученные в результате освоения данного курса, необходимы при изучении квантовой теории поля, теории элементарных частиц.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать основные положения теории калибровочных полей,

2. должен уметь:

уметь использовать эти понятия и методы при решении задач, возникающих в теории классических калибровочных полей, в теоретической и математической физике.

3. должен владеть:

овладеть методами решения соответствующих задач и упражнений;

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Скалярные и векторные поля. Действие скалярного поля. Массивное скалярное поле. Комплексное скалярное поле. Взаимодействие полей с внешними источниками. Взаимодействующие поля. Калибровочное взаимодействие в скалярной электродинамике. Терма Нетер	3		0	0	0	
2.	Тема 2. Неабелевы калибровочные поля. Неабелевы глобальные симметрии. Неабелева калибровочная инвариантность и калибровочные поля: группа SU(2). Обобщения на другие группы. Уравнения поля.	3		0	0	0	
3.	Тема 3. Спонтанное нарушение глобальной симметрии. Спонтанное нарушение дискретной симметрии. Спонтанное нарушение глобальной симметрии U(1). Намбу-голдстоуновский бозон. Частичное нарушение симметрии: модель SO(3). Общий случай. Теорема Голдстоуна.	3		0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Механизм Хиггса. Пример абелевой модели. Неабелев случай: модель с полностью нарушенной SU(2) - симметрией. Пример частичного нарушения калибровочной симметрии: бозонный сектор стандартной электрослабой теории.	3		0	0	0	
5.	Тема 5. Простейшие топологические солитоны. Кинк. Масштабные преобразования и теоремы об отсутствии солитонов. Вихрь. Солитон в модели n-поля в (2+1)-мерном пространстве-времени.	3		0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Скалярные и векторные поля. Действие скалярного поля. Массивное скалярное поле. Комплексное скалярное поле. Взаимодействие полей с внешними источниками. Взаимодействующие поля. Калибровочное взаимодействие в скалярной электродинамике. Терма Нетер

Тема 2. Неабелевы калибровочные поля. Неабелевы глобальные симметрии. Неабелева калибровочная инвариантность и калибровочные поля: группа SU(2). Обобщения на другие группы. Уравнения поля.

Тема 3. Спонтанное нарушение глобальной симметрии. Спонтанное нарушение дискретной симметрии. Спонтанное нарушение глобальной симметрии U(1). Намбу-голдстоуновский бозон. Частичное нарушение симметрии: модель SO(3). Общий случай. Теорема Голдстоуна.

Тема 4. Механизм Хиггса. Пример абелевой модели. Неабелев случай: модель с полностью нарушенной SU(2) - симметрией. Пример частичного нарушения калибровочной симметрии: бозонный сектор стандартной электрослабой теории.

Тема 5. Простейшие топологические солитоны. Кинк. Масштабные преобразования и теоремы об отсутствии солитонов. Вихрь. Солитон в модели n-поля в (2+1)-мерном пространстве-времени.

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

7.1. Основная литература:

1. В. А. Рубаков. Классические калибровочные поля. Эдиториал УРСС. Москва. 1999г.

7.2. Дополнительная литература:

1. Н.Н. Боголюбов, Д.В.Ширков. Введение в теорию квантованных полей. "Наука", М. - 1976.
2. А.А. Славнов, Л.Д. Фаддеев. Введение в квантовую теорию калибровочных полей. "Наука" М. - 1988.

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011200.68 "Физика" и магистерской программе Физика сложных систем .

Автор(ы):

Даишев Р.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.