


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан физико-математического
факультета



Е.Г. Пьяных, к.п.н, доцент

«26» мая 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленности (профили): Математика и Физика

Форма обучения: очная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс «Физика в современном мире» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование. Преподавание курса «Физика в современном мире» проводится в десятом семестре. Курс «Физика в современном мире» дает представление обучающимся о картине современной физической теории и ожидаемых направления ее развития.

Основной задачей курса является формулирование физических концепций и основных положений физических теорий с использованием минимального математического аппарата, уделяя основное внимание качественному представлению физической картины мира.

Изучение дисциплины опирается на знания по общей и теоретической физике, которые были получены ранее. Материал дисциплины может быть использован в курсе «История физики».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Выпускник должен владеть следующими компетенциями:

- ПК-15 готовностью использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) образовательной программы;
- ПК-16 способностью решать исследовательские задачи в области науки и образования по направленности (профилю) образовательной программы.

В результате изучения курса «Физика в современном мире» обучающийся должен:

знать основные положения современных физических теорий, иметь представление о круге задач, решаемых современной физикой.

уметь формулировать основные физические законы, и основных положений физических теорий

обладать навыками анализа и синтеза физических знаний для рационального объяснения явлений окружающего мира.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

1. *Силы в природе. Фундаментальные взаимодействия:* примеры сил в природе. Сведение известных сил к фундаментальным взаимодействиям – электрослабому, гравитационному и сильному.
2. *Физические поля. Принцип близкодействия:* взаимодействия осуществляются через поле. Принцип близкодействия. Классическое и квантовое описание поля. Кванты полей.
3. *Принцип экстремального действия:* формулировка принципа, уравнение движения, примеры.
4. *Электромагнитное взаимодействие:* электромагнитное поле. Уравнение Лоренца для частиц. Уравнения Максвелла для поля. Границы применимости классической теории. Квантование электромагнитного поля. Фотон. Диаграммы Фейнмана. Поляризация вакуума. Физический вакуум.
5. *Электрослабое взаимодействие:* слабое взаимодействие. Теория Ферми. Несохранение C - и P -четности. Электрослабое взаимодействие. Промежуточные векторные бозоны. Нарушение CP -четности.
6. *Гравитационное взаимодействие:* теория Ньютона. Принцип эквивалентности. Общая теория относительности. Гравитационные волны. Границы применимости общей теории относительности. Гравитон.
7. *Нейтронные звезды, черные дыры, космология:* предсказание нейтронных звезд, их обнаружение, сверхсильные магнитные поля. Решение Шварцшильда, черные дыры, их обнаружение. Космологические модели. Проблема «скрытой массы». Проблема квантования гравитационного поля.
8. *Сильное взаимодействие, квантовая хромодинамика:* кварки и глюоны. Ароматы кварков. Симметрии и законы сохранения.

9. *Классификация элементарных частиц*: стандартная модель и классификация элементарных частиц. Кварки, лептоны и кванты полей фундаментальных взаимодействий. Проблемы теории элементарных частиц.
10. *Суперсимметрия, теория струн*: Элементы теории струн. Теория Грина-Шварца. Суперсимметрия, квантовая гравитация и модели «Великого объединения».
4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения
Объем в зачетных единицах 2

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)
		10 семестр
Лекции	10	10
Лабораторные работы		
Практические занятия/ Семинары	10	10
Самостоятельная работа	52	52
Курсовая работа		
Другие виды занятий		
Формы текущего контроля		Коллоквиум, собеседование
Формы промежуточной аттестации		зачет
Итого часов	72	72

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции и	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Силы в природе. Фундаментальные взаимодействия	7	0	2		5
2	Физические поля. Принцип близкодействия	8	1	1		6
3	Принцип экстремального действия.	7	2	0		5
4	Электромагнитное взаимодействие	9	2	1		6
5	Электрослабое взаимодействие	7	1	1		5
6	Гравитационное взаимодействие	6	0	1		5
7	Нейтронные звезды, черные	7	1	1		5

	дыры, космология					
8	Сильное взаимодействие, квантовая хромодинамика	7	1	1		5
9	Классификация элементарных частиц	7	1	1		5
10	Суперсимметрия, теория струн	7	1	1		5
	Итого	72	10 ч.,	10 ч.,		52ч,

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная учебная литература

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. М.: Физматлит, 2012.
2. Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М. Квантовая механика (нерелятивистская теория). — Издание 7-е, исправленное. — М.: Физматлит, 2008. — 800 с. — («Теоретическая физика», том III).
3. Хоккинг С. Краткая история времени: От большого взрыва до черных дыр / пер. с англ. Н. Смородинской. - СПб.: Амфора, 2010.

5.2. Дополнительная литература

1. Марков М.А. О природе материи. М. 1976.
2. Черепашук А.М., Чернин А.Д. Вселенная, жизнь; черные дыры. – Фрязино: Век 2, 2004.
3. Боголюбов Н.Н., Ширков Д.В. Квантовые поля. М. 1980.
4. Уиггинс А., Уинн Ч. Пять нерешенных проблем науки / пер. с англ. А. Гарькавого. - М.: ФАИР-Пресс, 2005.
5. Малоун Дж. Нераскрытые тайны природы. - М.: Мир, 2004.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Мультимедиа материалы, иллюстрирующие физические эффекты и законы, открытие которых отмечено Нобелевскими премиями. Официальный сайт Нобелевской премии. Образовательные ресурсы. URL: <http://nobelprize.org/educational/physics/> (дата обращения: 31.03.2011)

<http://www.knigafund.ru/> --электронная библиотечная система КнигаФонд

5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наличие проектора в аудитории для демонстрации лекционного материала в виде презентаций и слайдов

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Наименование материалов	Наименование
---	----------------------	-------------------------	--------------

п/п	(темы) учебной дисциплины	обучения, пакетов программного обеспечения	технических и аудиовизуальных средств используемых с целью демонстрации материала
1	Силы в природе. Фундаментальные взаимодействия		Набор слайдов
2	Физические поля. Принцип близкодействия		Лекционная аудитория
3	Принцип экстремального действия.		Лекционная аудитория
4	Электромагнитное взаимодействие, классическая электродинамика		Набор слайдов
5	Электрослабое взаимодействие		Лекционная аудитория
6	Гравитационное взаимодействие		Лекционная аудитория
7	Нейтронные звезды, черные дыры, космология		Кинофильм
8	Сильное взаимодействие, квантовая хромодинамика		Лекционная аудитория
9	Классификация элементарных частиц		Набор слайдов
10	Суперсимметрия, теория струн		Лекционная аудитория

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучающимся предлагается использовать рекомендованную литературу для усвоения учебного материала, содержащегося в лекциях, а также для самостоятельного изучения отдельных тем по выбору преподавателя.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена профессором кафедры теоретической физики, доктором физ.-мат. наук В.Я. Эппом.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры теоретической физики

Протокол № 5 от « 25 » мая 2016 г.

Заведующий кафедрой теоретической физики



И.Л. Бухбиндер
профессор, д.ф.-м.н.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией физико-математического факультета ТГПУ

Протокол № 9 от « 26 » мая 2016 г.

Председатель учебно-методической комиссии
физико-математического факультета,



З.А. Скрипко
профессор, д.п.н.