


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)
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ

Направление подготовки (специальность) - 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Направленности (профили) – Математика и Физика

Форма обучения - очная

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

Физическое образование занимает одно из ведущих мест в сфере конкурентной борьбы развитых стран в продвижении собственных технологий на мировой арене. Оно является фундаментом научного мировоззрения, обеспечивает знание основных методов изучения природы, фундаментальных научных теорий и закономерностей, умение исследовать и объяснять явления природы, оценивать состояние и развитие техники.

Дисциплина «Современные проблемы физики» представляет собой одну из дисциплин вариативной части по выбору и соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 педагогическое образование, профили Математика и Физика.

Для освоения дисциплины «Современные проблемы физики» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов: «Физика», «Математика», «Химия» на предыдущем уровне образования (т.е. в средней школе). «Общая физика» и «Естественнонаучная картина мира», изученные на предыдущих курсах.

В результате освоения данного курса выпускник должен обладать знаниями, которые обеспечат ему уверенное понимание физического содержания научно популярных и обзорных статей в литературных источниках физико-математического и общепhilosophического направления.

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

. В результате изучения данного курса слушатель должен получить целостное представление о текущем состоянии физики, перспективах развития, проблемах научного, технологического и этического характера, которые при этом возникают. Выпускник, овладевший курсом должен

- **Знать** важнейшие физические законы и основные методы теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов, понимать взаимосвязь фундаментальных и прикладных проблем физики для развития техники и других областей человеческой деятельности
- **Уметь** применить систему знаний о фундаментальных физических законах и теориях для анализа физической сущности явлений и процессов в природе и технике задач, использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности
- **Владеть** методами теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов, способностью к чтению научной литературы физического и естественно-научного направления, составлению и редактированию материалов научно-методического и научно-популярного содержания.

Выпускник, овладевший курсом должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

- готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);
- способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4);
- готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области науки (ПК-15).

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

1. Основания квантовой теории вещества.

Проблемы в классической физике. Излучение абсолютно черного тела.

Линейчатые спектры атомов. Теория Бора. Проблемы в боровской теории атома.

2. Уравнение Шредингера. Волновая функция.

Волновая функция и ее интерпретация. Стационарное и нестационарное уравнения Шредингера. Операторы физических величин Средние значения физических величин.

3. Основы теория атомов.

Атом водорода. Общие свойства решения. Уровни энергии. Многоэлектронные атомы. Периодическая Система.

4. Квантовая теория химической связи.

Уравнение Шредингера для двухатомной молекулы. Разделение электронного и ядерного движения. Ковалентная связь. Ионная связь. Связь Ван-дер-Ваальса. Колебания молекулы. Электронно-колебательные уровни. Диссоциация молекул

5. Принципы квантовой теории твердого тела.

Энергетический спектр электронов в твердом теле. Зоны. Квазичастицы. Зонная структура и типы проводимости в твердых телах. Электрическое сопротивление в металлах и полупроводниках. Тепловое расширение твердых тел. Теплопроводность.

6. Магнитные свойства вещества.

Диамагнетизм электронов проводимости в металлах. Квантование Ландау. Явление ферромагнетизма. Теория Вейсса. Фазовые переходы.

7. Оптические свойства вещества.

Квантование электромагнитного поля. Фотоны. Диэлектрическая проницаемость. Квантовая теория дисперсии и поглощения света.

8. Квантовые переходы.

Вероятность перехода в единицу времени (золотое правило Ферми).

Разрешенные и запрещенные переходы. Правила отбора. Спонтанные и вынужденные переходы.

9. Квантовая оптика. Активные среды Трехуровневая система.. Принцип работы квантового генератора. Лазеры непрерывного действия. Нелинейная оптика. Самофокусировка и просветление. Генерация высших гармоник.

10. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.

Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Ядерные реакции и их основные типы. Цепная реакция деления. Реакция синтеза. Проблема управляемых термоядерных реакций. Космическое излучение. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Типы взаимодействий элементарных частиц. Фотоны, адроны, лептоны. Частицы и античастицы. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Кварки.

11. Современная физическая картина мира.

4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения

Объем в зачетных единицах – 2 з.е.

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) ¹			
		9	№ семестра	№ семестра	№ семестра
Лекции	20	20			
Лабораторные работы					
Практические занятия (семинары)	20	20			
Самостоятельная работа	32	32			
Курсовая работа					
Другие виды занятий					
Формы текущего контроля					
Формы промежуточной аттестации	зачет	зачет			
Итого часов	72	72			

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

№ п/п	Наименование темы(раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия в часах			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Основания квантовой теории вещества.	4	2	2		3
2	Уравнение Шредингера. Волновая функция	4	2	2		3
3	Основы теории атомов.	4	2	2		3
4	Квантовая теория химической связи.	3	2	1		3
5	Принципы квантовой теории твердого тела.	4	2	2		2
6	Магнитные свойства вещества.	4	2	1		3
7	Оптические свойства вещества.	3	1	2		3
8	Квантовые переходы	4	2	2		3
9	Квантовая оптика.	4	1	2		3
10	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.	3	2	2		3
11	Современная физическая картина мира.	3	2	2		3
	Итого	40	20	20		32

4.1.3. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен.

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

5.1. Основная учебная литература:

1. Воронов, В. К. Современная физика : учебное пособие для вузов / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов. — М. : КомКнига, 2005. — 510 с.
2. Демиховский, В. Я. Физика квантовых низкоразмерных структур / В. Я. Демиховский, Г. А. Вугальтер. — М. : Логос, 2000. — 246 с. : ил.
3. Иродов, И. Е. Квантовая физика : Основные законы: [Учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. — М. ; СПб. : ФИЗМАТЛИТ : Лаборатория Базовых Знаний : Невский Диалект, 2002. — 271 с. : ил.
4. Уолд, Р. М. Общая теория относительности / Роберт М. Уолд ; пер. с англ. В. Р. Гаврилов [и др.] ; ред. перевода И. Л. Бухбиндер, С. В. Червон. — М. : Издательство Российского университета дружбы народов, 2008. — 692, [1] с.
5. Физика твердого тела : Учебное пособие для втузов / [И. К. Верещагин, С. М. Кокин, В. А. Никитенко и др.]; Под ред. И. К. Верещагина. — 2-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 2001. — 236, [1] с. : ил.
6. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В. И. Демидченко. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. — 508, [3] с. : ил., табл. — (Высшее образование) . — Библиогр. : с. 503-508.
7. Капитонов, И. М. Введение в физику ядра и частиц : Учебное пособие для вузов / И. М. Капитонов. — М. : УРСС, 2002. — 381, [2] с. : ил.

5.2. Дополнительная литература:

1. Неволин, В. К. Квантовая физика и нанотехнологии : [на русском и английском языках] / В. Неволин ; [пер. на англ. С. Озерина]. — М. : Техносфера, 2011. — 126, [1] с. : ил.
2. Батраков, А. С. Квантовые приборы / А. С. Батраков. — Л. : Энергия, 1972. — 175, [4] с. : ил. — Библиогр. : с. 177-178.
3. Беннет, В. Газовые лазеры / В. Беннет. Лазеры на твердых веществах / О. Хивест ; пер. с англ. : С. Г. Раутина, А. С. Хайкина ; под ред. Т. А. Шмаонова. — М. : Мир, 1964. — 186 с. : ил.
4. Трофимова, Т.И. Краткий курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – Изд. 5-е., стереотип. – М.: Высшая школа, 2006. – 351, [1] с.: ил.
5. Кириллова, Е.Н. Физика ядра и элементарных частиц: курс лекций / Е.Н. Кириллова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО ТГПУ. – Томск: Издательство ТГПУ, 2006. – 263 с.: ил.
6. Купрекова, Е.И. Физика: уравнения Максвелла, волновая оптика, квантовая механика: учебное пособие / Е.И. Купрекова, Т.В. Смекалина, О.Л. Хабибулина ; под ред. В.В. Ларионова, О.Ю. Петровой ; ТПУ. – Томск: издательство ТПУ, 2007. – 122 с.

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

<http://ru.wikipedia.org/> - Страница Википедии

1. http://kalser.ru/Kurs_obscheyi_fiziki/
2. <http://www.physicsdepartment.ru/>
3. <http://physics-lectures.ru/o-sajte-i-kurse-lekcij-po-fizike/>
4. <http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm> Образовательные ресурсы интернета – Физика
5. <http://www.mat.net.ua/mat/index-fizika.htm> электронная библиотека по высшей физике

Электронные библиотеки свободного доступа.

1. http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.74.6
2. <http://lib.rus.ec/>
3. <http://eLIBRARY.RU/>

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

1. Программное обеспечение интерактивной доски **SmartNotebook**
2. Графические средства математического пакета **Maple 12**
3. Пакет для подготовки презентаций **Microsoft PowerPoint**

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

Занятия по курсу «Современные проблемы физики» проходят в специально оборудованных аудиториях (Аудитория лекционных демонстраций кабинета физики № 102, оснащенная учебно-наглядными пособиями, техническими средствами обучения и другим оборудованием, которое используется при проведении лекционных занятий).

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1.	Основания квантовой теории вещества.	Слайды	Компьютер, проектор, интерактивная доска
2.	Уравнение Шредингера.	Слайды	Компьютер, проектор, интерактивная доска

3.	Основы теории атомов	Слайды	Компьютер, проектор, интерактивная доска
4.	Квантовая теория химической связи.	Слайды	Компьютер, проектор, интерактивная доска
5.	Принципы квантовой теории твердого тела.	Слайды	Компьютер, проектор, интерактивная доска
6.	Магнитные свойства вещества.	Слайды	Компьютер, проектор, интерактивная доска
7.	Оптические свойства вещества.	Слайды	Компьютер, проектор, интерактивная доска
8.	Квантовые переходы	Слайды	Компьютер, проектор, интерактивная доска
9.	Квантовая оптика.	Слайды	Компьютер, проектор, интерактивная доска
10.	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.	Слайды	Компьютер, проектор, интерактивная доска
11.	Современная физическая картина мира.	Слайды	Компьютер, проектор, интерактивная доска

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

Обучающимся предлагается использовать рекомендованную литературу для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на занятиях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы.

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

Приложение к рабочей программе.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **44.03.05** – Педагогическое образование с двумя профилями подготовки.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена доктором физ.-мат. наук, профессором кафедры общей физики В.Г. Тютеревым

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры общей физики. Протокол № 17 от «26» мая 2016 года

Зав. кафедрой общей физики В.Г. Тютерев В.Г. Тютерев, д. ф-м н., профессор

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-математического факультета

Протокол № 9 от «26» мая 2016 года

Председатель

учебно-методической комиссии
физико-математического факультета



З.А. Скрипко, д.п.н., профессор