

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Атомная и ядерная физика Б1.В.ОД.7.5

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

Профиль подготовки: Физика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гарнаева Г.И. , Нефедьев Л.А.

Рецензент(ы):

Ахмедшина Е.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Нефедьев Л. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института физики:

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

Регистрационный No 664019

Казань
2019

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) Гарнаева Г.И. кафедра образовательных технологий в физике научно-педагогическое отделение ,
Guzel.Garnaeva@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Нефедьев Л.А. кафедра образовательных технологий в физике научно-педагогическое отделение , LANefedev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование личности будущего учителя, овладение научным методом познания; выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательной потребности.

В целях осуществления политехнической подготовки будущих учителей в курсе на конкретных примерах раскрывается взаимосвязь физики и техники, показывая применение физических законов в производстве.

В курсе изучаются явления, встречающиеся в природе, причем выяснение сути этих явлений базируется на основных положениях философии. Законы, открытые физиками при изучении многих явлений, служат использованию их в пользу человечеству, применению при решении народнохозяйственных задач. Их законы лежат в основе технологических процессов производства, находят широкое применение в использовании недр для нужд человечества и для их исследования. Физические процессы играют важную роль в биологии, географии, в сельском хозяйстве. Знания физических явлений необходимы для работников многих профессий. Это позволяет характеризовать физику как основу многих рабочих профессий и воспитать

при ее изучении интерес к различным рабочим профессиям.

Задачами дисциплины являются обучение студентов научным знаниям по основным разделам атомной и ядерной физики, овладение элементарными навыками в проведении физических экспериментов, теоретическим и экспериментальным методам решения физических задач; формирование современной физической картины мира. Практические и лабораторные занятия

служат привитию навыков, умения работать с приборами, установками и дают возможность студентам-выпускникам готовить в будущем их учеников к овладению различными профессиями

и приобретению на их основе жизненно-активных позиций учениками.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 3 курсе, 5, 6 семестры.

Начальный уровень подготовки студента, изучающего дисциплину 'Атомная и ядерная физика', характеризуется его способностью выполнить следующие виды деятельности, полученные при изучении разделов Механики, Молекулярной физики, электродинамики, Оптики, Математического анализа, Теории вероятностей, Геометрии, Алгебры:

- выявлять существенные признаки, устанавливая характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов; опознавать в природных явлениях известные физические модели;
- применять для описания физических явлений известные физические модели;
- строить математические модели для описания простейших физических явлений;
- измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений;
- владеть физическим научным языком;
- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
- владеть различными способами представления физической информации;

- выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);
- давать определения основных физических понятий и величин;
- формулировать основные физические законы и границы их применимости;
- использовать международную систему единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; владеть методом оценки порядка физических величин при их расчетах;
- владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;
- получать ответы при решении физических задач, тематика которых соответствует содержанию курса; решать простейшие экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований,
- использовать численные значения фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших физических экспериментов;
- применять знание физических теории для анализа незнакомых физических ситуаций:
- аргументировать научную позицию при анализе лженаучных, псевдонаучных и антинаучных утверждений; называть и давать словесное и схемотехническое описание основных физических экспериментов;
- называть фамилии ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки;
- структурировать физическую информацию, используя научный метод исследования;
- проводить численные расчеты физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов.

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего изучения Квантовой механики, Термодинамики и статистической физики, Факультативов и дисциплин по выбору.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способность к самоорганизации и самообразованию
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

физические законы и теории с применением адекватного математического аппарата; количественное описание свойств модельных систем; строить физические модели, решать конкретные задачи заданной степени сложности и анализировать получающиеся решения.

2. должен уметь:

проводить физический эксперимент и выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах.

применять для описания физических явлений известные физические модели;

строить математические модели для описания простейших физических явлений;

измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений;

описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;

владеть различными способами представления физической информации;

формулировать основные физические законы и границы их применимости;

3. должен владеть:

владеть физическим научным языком;

выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);

давать определения основных физических понятий и величин;

использовать международную систему единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; владеть методом оценки порядка физических величин при их расчетах;

владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;

использовать численные значения фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших физических экспериментов;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

выявлять существенные признаки, устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов; опознавать в природных явлениях известные физические модели;

применять для описания физических явлений известные физические модели;

строить математические модели для описания простейших физических явлений;

измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений;

- владеть физическим научным языком;
- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
- владеть различными способами представления физической информации;
- выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);
- давать определения основных физических понятий и величин;
- формулировать основные физические законы и границы их применимости;
- использовать международную систему единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; владеть методом оценки порядка физических величин при их расчетах;
- владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;
- получать ответы при решении физических задач, тематика которых соответствует содержанию курса; решать простейшие экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований,
- использовать численные значения фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших физических экспериментов;
- применять знание физических теории для анализа незнакомых физических ситуаций;
- аргументировать научную позицию при анализе псевдонаучных, псевдонаучных и антинаучных утверждений; называть и давать словесное и схемотехническое описание основных физических экспериментов;
- называть фамилии ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки;
- структурировать физическую информацию, используя научный метод исследования;
- проводить численные расчеты физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре; экзамен в 6 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	
	Тема 1.						

Корпускулярные свойства излучения

работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Волновые свойства вещества	5	5-10	5	10	0	Контрольная работа
3.	Тема 3. Классические модели атомов	5	11-17	9	10	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Квантовомеханическое описание строения атомов и молекул	6	1-8	8	0	16	Контрольная работа
5.	Тема 5. Физика атомного ядра	6	8-14	6	0	12	Устный опрос
6.	Тема 6. Физика элементарных частиц	6	15-18	4	0	0	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	36	28	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Корпускулярные свойства излучения

лекционное занятие (4 часа(ов)):

История возникновения квантовых идей. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Гипотеза Планка. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Гипотеза световых квантов. Применения фотоэффекта. Опыты Вавилова. Давление света. Опыты Лебедева. Давление света в рамках теории фотонов. Рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Теория эффекта Комптона.

практическое занятие (16 часа(ов)):

Законы излучения абсолютно черного тела. Фотоэффект. Эффект Комптона.

Тема 2. Волновые свойства вещества

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Уравнение Шредингера. Простейшие задачи квантовой механики: квантование энергии частицы в потенциальной яме, квантование энергии линейного гармонического осциллятора, туннельный эффект. Волны де Бройля, их физический смысл. Опыты по дифракции электронов, атомов и молекул. Основные представления квантовой механики. Дифракция электронов на двух щелях. Волновая функция и ее физический смысл. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингер

практическое занятие (10 часа(ов)):

Простейшие задачи квантовой механики.

Тема 3. Классические модели атомов

лекционное занятие (9 часа(ов)):

Опыты Резерфорда. Формула Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома водорода и водородоподобных ионов по Бору. Спектральные серии водорода. Пространственное квантование. Магнитные моменты атомов. Опыт Франка и Герца. Опыт Штерна и Герлаха. Историческая роль модели атома Резерфорда-Бора. Принцип соответствия.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Опыты Резерфорда. Модель атома Бора. Спектральные серии.

Тема 4. Квантовомеханическое описание строения атомов и молекул

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Квантово механическая модель атома. Спин и магнитный момент электрона.. Принцип Паули. Векторная модель атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Природа характеристических рентгеновских спектров. Химическая связь. Валентность. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Люминесценция. Правило Стокса. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры и их применение.

лабораторная работа (16 часа(ов)):

Компьютерные лабораторные работы Kvant_Phys_Lab

Тема 5. Физика атомного ядра

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Экспериментальные методы ядерной физики. Счетчики частиц, трековые камеры, фотоэмульсии, масс-спектрометры, ускорители. Состав ядра. Заряд и массовое число ядра. Изотопы, изобары, изотоны. Нуклон и понятие о формализме изоспина. Энергия связи и удельная энергия связи ядер. Спин. Электромагнитные моменты ядер. Форма и размеры ядер, методы их измерения. Капельная модель ядра. Формула Вейцзеккера. Оболочечная модель ядра. Магические числа. Ядерные силы и их основные свойства. Зарядовая симметрия и зарядовая независимость ядерных сил. Обменный механизм ядерного взаимодействия. Пионы и их свойства. Проявление свойств ядерных сил в характеристиках дейтона. Типы радиоактивных превращений. Правила смещения. Механизмы и распадов. Механизм излучения ядер. Ядерные реакции и их классификация. Прямые процессы и реакции через составное ядро. Резонансные процессы. Трансурановые элементы. Вынужденное и спонтанное деление ядер. Деление тяжелых ядер под действием нейтронов. Цепная реакция деления. Ядерные реакторы. Реакции синтеза. Управляемый термоядерный синтез. Критерий Лоусона.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Компьютерные лабораторные работы Kvant_Phys_Lab

Тема 6. Физика элементарных частиц

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Общие сведения об элементарных частицах. Классификация частиц. Лептоны и адроны, резонансы, мезоны, барионы, изомультиплеты. Характеристики частиц: масса, спин, четность, время жизни, электрический заряд, лептонный и барионный заряд, изоспин, его проекция, странность, очарование, красота. Квантовые числа элементарных частиц. Законы сохранения. Четность. Закон сохранения четности. Не сохранение четности в слабом взаимодействии. Комбинированная четность, ее несохранение в слабом взаимодействии, связь с необратимостью времени. Кварки и их характеристики. Кварковый состав мезонов и барионов. Пленение кварков. Кварк-лептонная симметрия. Обменный механизм фундаментальных взаимодействий. Частицы - переносчики фундаментальных взаимодействий. Кварк - глюонная модель сильного взаимодействия. Природа слабого взаимодействия. Промежуточные бозоны.. Единые теории взаимодействий. Нестабильность протона. Современная картина строения материи.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Корпускулярные свойства излучения	5	1-4	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
2.	Тема 2. Волновые свойства вещества	5	5-10	подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
3.	Тема 3. Классические модели атомов	5	11-17	подготовка к устному опросу	9	устный опрос
4.	Тема 4. Квантовомеханическое описание строения атомов и молекул	6	1-8	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
5.	Тема 5. Физика атомного ядра	6	8-14	подготовка к устному опросу	12	устный опрос
6.	Тема 6. Физика элементарных частиц	6	15-18	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Компьютерные лабораторные работы Kvant_Phys_Lab.
2. Компьютерные лекционные демонстрации с моделированием физических процессов.
3. Электронный задачник по квантовой физике.
4. ЭОР по квантовой физике.

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

Тема 1. Корпускулярные свойства излучения

контрольная работа , примерные вопросы:

Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Гипотеза Планка. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Гипотеза световых квантов. Опыты Резерфорда. Формула Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома водорода и водородоподобных ионов по Бору. Спектральные серии водорода. Пространственное квантование. Магнитные моменты атомов. Уравнение Шредингера. Простейшие задачи квантовой механики: квантование энергии частицы в потенциальной яме, квантование энергии линейного гармонического осциллятора, туннельный эффект. Волны де Бройля, их физический смысл. Опыты по дифракции электронов, атомов и молекул. Основные представления квантовой механики. Дифракция электронов на двух щелях. Волновая функция и ее физический смысл. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Тема 2. Волновые свойства вещества

контрольная работа , примерные вопросы:

Квантово механическая модель атома. Спин и магнитный момент электрона.. Принцип Паули. Векторная модель атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Природа характеристических рентгеновских спектров. Химическая связь. Валентность. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Люминесценция. Правило Стокса.

Тема 3. Классические модели атомов

устный опрос , примерные вопросы:

Ядерная модель атома. Опыты Резерфорда. Формула Резерфорда. Модель атома Резерфорда-Бора. Спектральные серии атома водорода. Опыт Франка-Герца. Пространственное квантование. Магнитные моменты атомов. Опыт Штерна-Герлаха. Спин электрона.

Тема 4. Квантовомеханическое описание строения атомов и молекул

контрольная работа , примерные вопросы:

Заряд и массовое число ядра. Изотопы, изобары, изотоны. Нуклон и понятие о формализме изоспина. Энергия связи и удельная энергия связи ядер. Спин. Электромагнитные моменты ядер. Форма и размеры ядер, методы их измерения. Капельная модель ядра. Формула Вейцеккера. Оболочечная модель ядра. Магические числа. Ядерные силы и их основные свойства. Зарядовая симметрия и зарядовая независимость ядерных сил. Обменный механизм ядерного взаимодействия. Пионы и их свойства. Проявление свойств ядерных сил в характеристиках дейтона. Типы радиоактивных превращений. Правила смещения. Механизмы и распадов. Механизм излучения ядер. Ядерные реакции и их классификация.

Тема 5. Физика атомного ядра

устный опрос , примерные вопросы:

Экспериментальные методы ядерной физики (счетчики частиц, трековые ка-меры, масс-спектрометры, ускорители). Строение атомных ядер и их свойства. Нуклон и понятие о формализме изотопического спина (изоспина). Четность ядер. Закон сохранения четности. Ядерные силы и их основные свойства. Мезонная теория ядерных сил. Энергия связи ядер. Капельная и оболочечная модели атомных ядер. Формула Вейцеккера. Магические числа. Ядерные превращения. Радиоактивность. Правила смещения. Радиоактивные ряды. Закон радиоактивного распада. Механизмы альфа-распада, бета-превращений и гамма-излучения атомных ядер. Ядерные реакции и их классификация. Энергия реакции. Трансурановые элементы. Деление тяжелых ядер под действием нейтронов. Цепная реакция деления. Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах. Реакции синтеза ядер, условия их осуществления. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.

Тема 6. Физика элементарных частиц

контрольная работа , примерные вопросы:

Общие сведения об элементарных частицах. Классификация частиц. Лептоны и адроны, резонансы, мезоны, барионы, изомультиплеты. Характеристики частиц: масса, спин, четность, время жизни, электрический заряд, лептонный и барионный заряд, изоспин, его проекция, странность, очарование, красота. Квантовые числа элементарных частиц. Законы сохранения. Четность. Закон сохранения четности. Не сохранение четности в слабом взаимодействии. Комбинированная четность, ее несохранение в слабом взаимодействии, связь с необратимостью времени. Кварки и их характеристики. Кварковый состав мезонов и барионов.

Итоговая форма контроля

зачет (в 5 семестре)

Итоговая форма контроля

экзамен (в 6 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы:

Квантовые свойства излучения. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Формула Планка. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Гипотеза световых квантов. Давление света в рамках теории фотонов. Опыты Лебедева. Рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Теория эффекта Комптона.

Ядерная модель атома. Опыты Резерфорда. Формула Резерфорда. Модель атома Резерфорда-Бора. Спектральные серии атома водорода. Опыт Франка-Герца. Пространственное квантование. Магнитные моменты атомов. Опыт Штерна-Герлаха. Спин электрона.

Волновые свойства микрочастиц. Дифракция электронов. Опыты Дэвиссона-Джермера, Штерна-Эстермана, Йенссона. Квантово - механическая интерпретация постулатов Бора. Векторная модель атома. Принцип запрета Паули. Квантово - механическое объяснение периодичности свойств элементов таблицы Д.И.Менделеева. Природа характеристических рентгеновских спектров излучения и поглощения. Понятие о химической связи и валентности. Обменные силы. Молекулярные спектры. Колебательная и вращательная энергия двухатомной молекулы.

Правила отбора. Образование P, R и Q ветвей в электронно - колебательно - вращательном спектре. Спонтанное и вынужденное излучение. Физика лазеров.

Экспериментальные методы ядерной физики (счетчики частиц, трековые камеры, масс-спектрометры, ускорители). Строение атомных ядер и их свойства. Нуклон и понятие о формализме изотопического спина (изоспина). Четность ядер. Закон сохранения четности. Ядерные силы и их основные свойства. Мезонная теория ядерных сил. Энергия связи ядер. Капельная и оболочечная модели атомных ядер. Формула Вейцзеккера. Магические числа. Ядерные превращения. Радиоактивность. Правила смещения. Радиоактивные ряды. Закон радиоактивного распада.

Механизмы альфа-распада, бета-превращений и гамма-излучения атомных ядер. Ядерные реакции и их классификация. Энергия реакции. Трансурановые элементы. Деление тяжелых ядер под действием нейтронов. Цепная реакция деления. Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах. Реакции синтеза ядер, условия их осуществления. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.

Элементарные частицы и их классификация. Общие характеристики частиц (масса, спин, четность, время жизни, электрический заряд, лептонный заряд, барионный заряд, изоспин и его проекция, странность, очарование, красота). Адроны как составные частицы. Изомультиплеты. Кварки, их характеристики, аромат и цвет. Кварковый состав мезонов и барионов. Проблема пленения кварков. Взаимопревращения элементарных частиц, законы сохранения. Несохранение четности в слабых взаимодействиях. Комбинированная четность. Обменный механизм фундаментальных взаимодействий. Электромагнитное взаимодействие и фотон. Природа слабого взаимодействия, промежуточные бозоны. Кварк-глюонная модель сильного взаимодействия.

7.1. Основная литература:

1. Маскевич, Александр Александрович. Оптика: Учебное пособие / А.А. Маскевич. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 656 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005678-4 ЭБС 'Знаниум' <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=306513>.
2. Канн, Константин Борисович. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-47-6 ЭБС 'Знаниум' <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443435>.
3. Акиньшин, В.С. Оптика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.С. Акиньшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2015. ? 240 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56605?category_pk=923#book_name.
4. Шпольский Эдуард Владимирович. Атомная физика. Том 2. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома. Издательство: 'Лань', ISBN: 978-5-8114-1006-4, Год: 2010, 448 стр. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=443).
5. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике. [Электронный ресурс] : Учебные пособия ?

Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2016. ? 416 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71750>

7.2. Дополнительная литература:

1. Савельев И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 308 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91064>
2. Ландсберг, Г.С. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.С. Ландсберг. - Электрон. дан. - Москва: Физматлит, 2017. - 852 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105019>
3. Бутиков Е.И. Физика. В 3 кн. Кн. 2. Электродинамика. Оптика [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922101080.html>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Видеолекции для студентов. Квантовая теория атомных и молекулярных спектров (СПГУ Физический факультет) - <http://www.phys.spbu.ru/library/studentlectures/chirtzov.html>
- Видеолекции для студентов. Квантовая физика (МФТИ каф. Общей физики) - <http://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Quantum-UMT-Lects>
- Квантовая механика. Лекция Физической энциклопедии - http://www.femto.com.ua/articles/part_1/1557.html
- Учебное пособие: История атомного ядра (МГУ Физический факультет) - <http://nuclphys.sinp.msu.ru/histan/index.html>
- Электронно-образовательный ресурс. Квантовая физика (К(П)ФУ Институт физики, кафедра образовательных технологий в физике - <http://tulpar.kpfu.ru/course/view.php?id=1414>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Атомная и ядерная физика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Ноутбук, проектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Физика и информатика .

Автор(ы):

Гарнаева Г.И. _____

Нефедьев Л.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ахмедшина Е.Н. _____

"__" _____ 201__ г.