

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.06.2022 10:40:03
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.15.06 Атомная и ядерная физика

обязательная часть

Направление

03.03.02

Физика

код

наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Разбирается в основных понятиях и законах физики и других естественных наук, методах математического аппарата и систем	Сформированные систематические представления об основных законах атомной и ядерной физики, границах применимости основных законов, системах физических величин, размерностях физических величин в атомной и ядерной физике, истории развития и становления атомной и ядерной физики, ее современном состоянии.
	ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методами научного анализа и моделирования. Успешное и последовательное владение - методологией исследования в области атомной и ядерной физики, навыками решения задач, навыками анализа физических закономерностей.	Сформированные систематические представления об основных законах механики, границах применимости основных законов атомной и ядерной физики, системах физических величин, размерностях физических величин в атомной и ядерной физики, истории развития и становления атомной и ядерной физики, ее современном состоянии.
	ОПК-1.3. . Проводит теоретические и экспериментальные	Успешное и последовательное владение - методологией

	<p>исследования в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>исследования в области атомной и ядерной физики, навыками решения задач по атомной и ядерной физике, навыками анализа физических закономерностей в атомной и ядерной физике. Сформированное умение анализировать информацию по атомной и ядерной физике из различных источников, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде; - приобретать новые знания по атомной и ядерной физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии; - применять общие законы физики для решения задач в области атомной и ядерной физики.</p>
--	---	---

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Колебания и волны, Оптика.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	44
практических (семинарских)	
лабораторных	60
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	6

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Тепловое излучение.	4	0	10	4
3.2	Рентгеновское излучение	2	0	6	2
9.1	Свойства атомных ядер.	4	0	6	2
7	Основы физики молекул.	4	0	4	5
10.1	Нейтроны и деление атомных ядер.	4	0	4	2
10.2	Ядерные реакции и ядерное оружие.	4	0	0	2,8
9	Радиоактивность.	4	0	6	2
8.2	Свойства лазерного излучения.	2	0	6	2
8.1	Принцип работы лазера.	2	0	4	2
8	Спонтанное и вынужденное излучение.	4	0	10	4
5.2	Квантовая запутанность	2	0	0	2
5.1	Гипотеза де-Бройля.	2	0	0	2
5	Волновые свойства вещества и волновое уравнение.	4	0	0	4
4.2	Электронный парамагнитный резонанс.	2	0	0	2
4.1	Эффект Зеемана.	2	0	0	2

4	Атом во внешнем магнитном поле.	4	0	0	4
3.1	Планетарная модель атома Резерфорда.	2	0	6	2
6.1	Вывод стационарного уравнения Шредингера с использованием оптического волнового уравнения.	2	0	4	2
3	Строение атома и теория Бора.	4	0	12	4
2.2	Современные исследования фотоэффекта.	2	0	4	2
2.1	Виды фотоэффекта:	2	0	6	2
2	Квантовые свойства электромагнитного поля.	4	0	10	4
1.2	Понятие абсолютно черного тела.	2	0	4	2
1.1	Основные характеристики поля излучения и излучающих тел:	2	0	6	2
6	Квантово-механическое описание атома водорода.	4	0	4	4
6.2	Решение уравнения Шредингера	2	0	0	2
10	Ядерные реакции.	8	0	4	4,8
7.1	Колебательные и электронные спектры.	2	0	4	2
7.2	Гибридизация атомных орбиталей.	2	0	0	3
	Итого	44	0	60	39,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Тепловое излучение.	
3.2	Рентгеновское излучение	Лабораторная работа. Изучение устройства рентгеновской трубки и дифрактометра.
9.1	Свойства атомных ядер.	Лабораторная работа. Измерение поглощения γ -лучей железа.
7	Основы физики молекул.	
10.1	Нейтроны и деление атомных ядер.	Лабораторная работа. Изучение устройства дозиметров.
9	Радиоактивность.	
8.2	Свойства лазерного излучения.	Лабораторная работа. Изучение устройства лазера.
8.1	Принцип работы лазера.	Лабораторная работа. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника.
8	Спонтанное и вынужденное излучение.	
3.1	Планетарная модель атома Резерфорда.	Лабораторная работа . Изучение спектра атома водорода.
6.1	Вывод стационарного уравнения Шредингера с использованием оптического волнового уравнения.	Лабораторная работа . Определение постоянной Ридберга..

3	Строение атома и теория Бора.	
2.2	Современные исследования фотоэффекта.	Лабораторная работа. Определение постоянной Планка.
2.1	Виды фотоэффекта:	Лабораторная работа. Изучение основных законов внешнего фотоэффекта.
2	Квантовые свойства электромагнитного поля.	
1.2	Понятие абсолютно черного тела.	Лабораторная работа. Проверка закона Стефана Больцмана.
1.1	Основные характеристики поля излучения и излучающих тел:	Лабораторная работа. Проверка закона Стефана Больцмана.
6	Квантово-механическое описание атома водорода.	
10	Ядерные реакции.	
7.1	Колебательные и электронные спектры.	Лабораторная работа. Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца.

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Тепловое излучение.	
3.2	Рентгеновское излучение	Тонкая структура спектральных линий. Спин-орбитальное взаимодействие. Лэмбовский сдвиг. Спектры щелочных металлов. Схема энергетических уровней атома натрия. Рентгеновское излучение. Получение рентгеновского излучения. Природа рентгеновских лучей. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Брэгга. Рентгеновские энергетические уровни. Характеристические линии в спектре. Определение атомного номера элемента. Закон Мозли. Рентгеноструктурный анализ вещества. Поглощение рентгеновского
9.1	Свойства атомных ядер.	Свойства атомных ядер. Нуклон-нуклонное взаимодействие и свойства ядерных сил. Модели атомных ядер. Капельная модель и формула Вайцзеккера. Оболочечная модель ядра. Зарядовая независимость ядерных сил. Энергия связи ядра. Размеры атомных ядер. Электрические свойства и форма атомных ядер. Законы радиоактивного распада.
7	Основы физики молекул.	
10.1	Нейтроны и деление атомных ядер.	Сечение реакции. Нейтроны и деление

		атомных ядер. Закон Бете для сечения захвата медленных частиц. Резонансный характер ядерных реакций. Законы сохранения в ядерных реакциях.
10.2	Ядерные реакции и ядерное оружие.	Эффект Мёссбаура. Ядерные реакции и ядерное оружие. Цепные ядерные реакции. Нейтронное оружие.
9	Радиоактивность.	
8.2	Свойства лазерного излучения.	. Принцип работы лазера. Оптический резонатор. Условие генерации. Газовые, твердотельные и полупроводниковые лазеры. Свойства лазерного излучения.
8.1	Принцип работы лазера.	Теория спонтанных и вынужденных переходов Эйнштейна. Населенность энергетических уровней. Вероятности переходов. Принципы оптического усиления и генерации. Инверсная населенность и отрицательный коэффициент поглощения..
8	Спонтанное и вынужденное излучение.	
5.2	Квантовая запутанность	Эксперименты с запутанными частицами. Квантовые вычисления и квантовая криптография. Туннельный эффект. Сканирующий туннельный и атомно-силовой микроскопы. Вывод стационарного уравнения Шредингера с использованием оптического волнового уравнения.
5.1	Гипотеза де-Бройля.	Гипотеза де-Бройля. Опыт Дэвиссона и Джермера. Электронная оптика и электронный микроскоп. Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовая запутанность. ЭПР парадокс. Неравенства Белла.
5	Волновые свойства вещества и волновое уравнение.	
4.2	Электронный парамагнитный резонанс.	Векторное сложение моментов в атоме. Теория эффекта Зеемана. Эффект Пашена и Бака. Электронный парамагнитный резонанс. Опыты Штерна и Герлаха.
4.1	Эффект Зеемана.	Эффект Зеемана. Аномальный и нормальный эффект Зеемана. Продольный и поперечный эффект Зеемана.

4	Атом во внешнем магнитном поле.	
3.1	Планетарная модель атома Резерфорда.	Опыты по рассеянию альфа частиц. Планетарная модель атома Резерфорда. Теория Бора. Постулаты Бора. Спектр атома водорода и водородоподобных ионов. Формула Бальмера. Комбинационный принцип Ритца. Достоинства и недостатки теории Бора. Квантовые числа. Тонкая структура спектральных линий.
6.1	Вывод стационарного уравнения Шредингера с использованием оптического волнового уравнения.	Волновая функция и ее физический смысл. Ограничения, накладываемые на волновую функцию. Решение уравнения Шредингера для свободно движущейся частицы и частицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.
3	Строение атома и теория Бора.	
2.2	Современные исследования фотоэффекта.	Современные исследования фотоэффекта. Конструкция и принцип работы солнечных батарей. Эффект Комптона. Теория эффекта Комптона. Обратный эффект Комптона.
2.1	Виды фотоэффекта:	Фотоэлектрический эффект. Виды фотоэффекта: внешний и внутренний. Законы внешнего фотоэффекта. Красная граница. Квантовый выход. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Теория Фаулера. Многофотонный фотоэффект.
2	Квантовые свойства электромагнитного поля.	
1.2	Понятие абсолютно черного тела.	. Понятие абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула спектрального распределения Вина. Формула Релея-Джинса. Гипотеза о квантах энергии и Формула Планка.
1.1	Основные характеристики поля излучения и излучающих тел:	Основные характеристики поля излучения и излучающих тел: спектральная плотность излучения, испускательная и поглощательная способность и единицы их измерения. Закон Кирхгофа для теплового излучения.
6	Квантово-механическое описание атома водорода.	
6.2	Решение уравнения Шредингера	Решение уравнения Шредингера для атома водорода. Распределение плотности вероятности в различных

		<p>энергетических состояниях. Сравнение с теорией Бора. Квантовые числа и их физический смысл. Представление об электронном облаке. Электронные конфигурации атомов. Таблица Менделеева. Заполнение электронных оболочек. Принцип Паули. Правило Клечковского. Правило Хунда.</p>
10	Ядерные реакции.	
7.1	Колебательные и электронные спектры.	<p>Строение молекул и молекулярные спектры. Виды молекулярных спектров. Колебательные и электронные спектры. Спектры поглощения и люминесценции. Комбинационное рассеяние света.</p>
7.2	Гибридизация атомных орбиталей.	<p>Резонансное комбинационное рассеяние света. Гигантское комбинационное рассеяние света. Типы внутримолекулярной и межмолекулярной химической связи. Гибридизация атомных орбиталей. Основы теории метода молекулярных орбиталей.</p>