

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №3 им.Ю.А.Гагарина»
Бавлинского муниципального района Республики Татарстан**

РАССМОТРЕНО

ШМО естественно-математического цикла



А.С.Ахмедова

Протокол №1
от «29» августа 2023г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР



Г.В.Ханова

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ «СОШ №3»

«СОШ №3

им. Ю.А. Гагарина»

Приказ №140
от «31» августа 2023г.

Л.А.Шафикова

Рабочая программа курса

«Основы квантовой механики»

для 11 класса на 2023-2024 учебный год

Составитель: Ахмедова Айгуль Салаватовна (учитель физики)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Основы квантовой механики» в 11 классе рассчитан на 34 часа.

Планируемые результаты освоения учебного курса

Обучение должно быть направлено на формирование следующих результатов:

Личностные результаты:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
 - готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
 - умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
 - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки;
- заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

Обучающийся сможет:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные УУД:

Обучающийся сможет:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

- ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные УУД:

Обучающийся сможет:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;

Предметные результаты:

- демонстрировать на примерах взаимосвязь между квантовой физикой и другими естественными науками;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Физические основы квантовой механики (8ч). Эксперименты конца 19 – начала 20 века и их интерпретация. Дуализм явлений микромира. Волновая функция. Принцип суперпозиций. Волны Де Бройля. Уравнения Шрёдингера. Прохождение через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Правило квантования Бора-Зоммерфельда. Гармонический осциллятор: энергетический спектр, собственные функции, матричные элементы, понижающий и повышающий операторы.

Раздел 2. Математический аппарат квантовой теории (5ч). Линейные операторы и их свойства. Собственные значения и собственные функции эрмитовых операторов. Оператор Гамильтона. Теория представлений. Квантовые скобки Пуассона. Теоремы Эренфеста. Обозначения Дирака.

Раздел 3. Движение в центрально-симметричном поле (3ч). Перестановочные соотношения для операторов компонент момента импульса. Сложение моментов импульса. Движение частицы в сферически симметричной яме. Ротатор.

Раздел 4. Теория возмущений (4ч). Теория возмущений для стационарных задач. Теория возмущений при наличии вырождения. Теория нестационарных возмущений. Эффекты Штарка и Зеемана. Общая теория переходов.

Раздел 5. Полуклассическая теория взаимодействия излучения с веществом (4ч). Индуцированное излучение и поглощение. Понятие о спонтанном излучении. Коэффициент Эйнштейна. Правила отбора для дипольного излучения (осциллятор, ротатор, атом водорода). Элементарная квантовая теория дисперсии.

Раздел 6. Релятивистская квантовая механика (6ч). Уравнение Клейна-Гордона-Фока. Спин. Переход от уравнения Дирака к уравнению Паули. Спиновый магнитный момент электрона. Лэмбовский сдвиг. Сверхтонкая структура уровней атома водорода. Позитрон. Понятие об электрон-позитронном и электромагнитном вакууме.

Раздел 7. Основы квантовой теории многих частиц (3ч). Принцип неразличимости тождественных частиц. Понятие о методе самосогласованного поля. Представление вторичного квантования.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	По плану	По факту
1	Эксперименты конца 19 – начала 20 века и их интерпретация.	1			2.09.2023	
2	Дуализм явлений микромира.	1			9.09.2023	
3	Волновая функция. Принцип суперпозиций.	1			16.09.2023	
4	Волны Де Бройля.	1			23.09.2023	
5	Уравнения Шрёдингера.	1			30.09.2023	
6	Прохождение через потенциальный барьер. Туннельный эффект.	1			7.10.2023	
7	Правило квантования Бора-Зоммерфельда	1			14.10.2023	
8	Гармонический осциллятор: энергетический спектр, собственные функции, матричные элементы, понижающий и повышающий операторы.	1			21.10.2023	
9	Линейные операторы и их свойства. Собственные значения и собственные функции эрмитовых операторов.	1			11.11.2023	
10	Оператор Гамильтона. Теория представлений.	1			18.11.2023	
11	Квантовые скобки Пуассона.	1			25.11.2023	
12	Теоремы Эренфеста.	1			2.12.2023	
13	Обозначения Дирака.	1			9.12.2023	
14	Перестановочные соотношения для операторов компонент момента импульса.	1			16.12.2023	

15	Сложение моментов импульса.	1			23.12.2023	
16	Движение частицы в сферически симметричной яме. Ротатор.	1			13.01.2024	
17	Теория возмущений для стационарных задач.	1			20.01.2024	
18	Теория возмущений при наличии вырождения.	1			27.01.2024	
19	Теория нестационарных возмущений.	1			3.02.2024	
20	Эффекты Штарка и Зеемена. Общая теория переходов.	1			10.02.2024	
21	Индукированное излучение и поглощение.	1			17.02.2024	
22	Понятие о спонтанном излучении. Коэффициент Эйнштейна.	1			24.02.2024	
23	Правила отбора для дипольного излучения (осциллятор, ротатор, атом водорода)	1			2.03.2024	
24	Элементарная квантовая теория дисперсии.	1			9.03.2024	
25	Уравнение Клейна-Гордона-Фока.	1			16.03.2023	
26	Спин. Переход от уравнения Дирака к уравнению Паули.	1			6.04.2024	
27	Спиновый магнитный момент электрона.	1			13.04.2024	
28	Лэмбовский сдвиг.	1			20.04.2024	
29	Сверхтонкая структура уровней атома водорода.	1			27.04.2024	
30	Позитрон. Понятие об электрон-позитронном и электромагнитном вакууме	1			4.05.2024	
31	Принцип неразличимости тождественных частиц.	1			11.05.2024	
32	Понятие о методе самосогласованного поля.	1			18.05.2024	
33	Представление вторичного квантования.	1			25.05.2024	
34	Итоговый урок	1			25.05.2024	
	ВСЕГО	34				