

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**подготовки магистра по направлению 010800 Механика и математиче-**  
**ское моделирование**

Механика деформируемых тел и сред

**М.1 ОБЩЕНАУЧНЫЙ ЦИКЛ**  
**БАЗОВАЯ ЧАСТЬ**

**1.2. Теоретическая физика**  
**(Квантовая механика)**

**Цели и задачи изучения дисциплины.**

**Цель дисциплины «Теоретическая физика (квантовая механика)»** – изучение фундаментальных понятий, концепций, моделей и методов описания статистических законов микромира.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомить слушателей с ключевыми положениями квантовой механики;
- ознакомить слушателей с основными результатами нерелятивистской квантовой механики;
- продемонстрировать основные методы и приемы решения простейших задач;

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

**Иметь представление:**

- об особенностях описания законов микромира;
- о принципе причинности в микромире;
- о квантовомеханическом описании поведения отдельной частицы;
- о соотношении неопределенностей;
- о принципе предельного перехода

**Знать:**

- физический смысл волновой функции,
- физический смысл граничных условий для уравнения Шредингера,
- основные результаты квантовомеханического описания частицы в потенциальном поле;
- основные методы решения уравнения Шредингера;

**Уметь:**

- строить уравнение Шредингера для простейших физических ситуаций,
- сформулировать граничные и начальные условия для уравнения Шредингера,
- провести решение стационарного уравнения Шредингера методами математической физики,
- привести краткий анализ полученных результатов;

**Быть способным:**

- владеть математическими методами решения уравнения Шредингера;
- к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности;
- к самостоятельному решению несложных задач квантовой механики;
- к самостоятельному освоению научной литературы по квантовой механике;

**Владеть компетенциями:**

Код компетенции	Наименование результата обучения
ОК – 8	Способность к проявлению инициативы и лидерских качеств
ПК – 12	Способность к определению общих форм, закономерностей, инструментальных средств для групп дисциплин
ПК – 13	Способность к самостоятельному построению целостной картины дисциплины
ПК – 16	Способность к управлению и руководству научной работой коллективов
ПК – 18	Способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в средней школе, средних специальных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения
ПК – 19	Умение извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов
ПК – 21	Умение самостоятельно математически корректно ставить задачи механики
ПК – 23	Владение классическими методами исследования проблем механики деформируемого твердого тела
ПК – 29	Глубокое понимание основных представлений и гипотез в механике деформируемого твердого тела

## Краткое содержание учебного курса.

### Раздел I. Предпосылки появления квантовой механики

Предпосылки революции в физике в конце XIX века. Фотоэффект, ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка, формула излучения Планка, постоянная Планка. Фотоэффект, законы Столетова. Теория Эйнштейна фотоэффекта. Давление света проводник, импульс электромагнитной волны. Связь энергии и импульса фотонов. Комплексная запись электромагнитной волны. Гипотеза Де Бройля, волна Де Бройля.

### Раздел 2. Уравнение Шредингера.

Уравнение Шредингера для волны Де Бройля. Физический смысл волновой функции. Принцип суперпозиции. Плотность потока вероятности. Необратимость процессов и принцип причинности в квантовой механике. Стационарное уравнение Шредингера. Собственные функции и собственные значения в уравнении Шредингера. Энергетический спектр. Вырождение собственных значений.

### Раздел 3. Частные решения уравнения Шредингера.

Общие свойства одномерного движения. Невырожденность энергетических уровней. Потенциальный барьер, прохождение и отражение частиц. Тоннельный эффект. Теория  $\alpha$ -распада. Поведение частицы в потенциальной яме и потенциальном «ящике». Квантовые числа. Решение уравнения Шредингера для одномерного осциллятора. Квантование энергетических уровней. Переход к классической механике при больших квантовых числах.

### Раздел 4. Неравенство Гейзенберга.

Одномерная частица как волновой пакет. Соотношение неопределенности Гейзенберга для координат и импульсов. Соотношение неопределенности Гейзенберга для энергии и времени. Оценка размера атома из неравенства Гейзенберга. Квазиклассическое приближение при описании движения частицы в неоднородном поле. Движение в однородном силовом поле.

### Раздел 5. Теория атома водорода.

Трехмерное уравнение Шредингера в центральном поле. Решение уравнения Шредингера для движения электрона в атоме водорода. Вырождение энергетических уровней. Спектры излучения атома водорода.