

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»  
Декан естественнонаучного  
факультета  
Махмаддегев Р.С.  
« 4 » 05 / 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ

## «КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ»

Направление подготовки – 03.03.02 – Физика

Форма подготовки – очная

Уровень подготовки – бакалавриат

Душанбе – 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2014г. № 937

При разработке рабочей программы учитываются

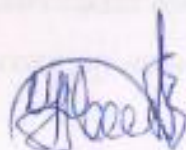
- требования работодателей;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2023г.

Рабочая программа утверждена УМС Естественного факультета, протокол № 1 от 28 » августа 2023г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественного факультета, протокол № 1 от «29» 08. 2023г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент



Гаибов Д.С.

Зам.председателя УМС факультета



Абдулхаева И.Р.

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент



Насрулов Х.

Разработчик от организации:



Ахмедов Д.М.

## Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Насрулов Х.				

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.1. Цели изучения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины "Квантовая теория" является овладение основными понятиями, общими принципами, законами квантовой механики и методами решения квантово-механических задач, а также знакомство с возможностями их использования в профессиональной научно-педагогической деятельности.

#### 1.2. Задачи изучения дисциплины:

Основными задачами изучения студентами дисциплины являются:

- изучение основных терминов, понятий и постулатов квантовой теории.
- овладение основными методами решения задач квантовой механики.
- понимание особенности протекание процессов и явлений в микромире в отличие в макромире.

Особое внимание уделяется физическому содержанию квантовой механики и электронной структуре атома. Используя эти знания, студенты смогут применять их при изучении других разделов квантовой физики.

#### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные/ профессиональные компетенции.

Таблица 2

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
<b>ОПК-3.</b>	Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	<p><b>ИОПК-3.1</b> Выявлять научные знания в области математики и информатики;</p> <p><b>ИОПК - 3.2</b> Способен к применению основных положений теории и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях;</p> <p><b>ИОПК -3.3</b> Знать основные направления и проблематику современной математики;</p> <p><b>ИОПК - 3.4</b> Решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов.</p>	<p style="text-align: center;">Дискуссия</p> <p style="text-align: center;">Устный опрос</p> <p style="text-align: center;">Коллоквиум</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Квантовая теория» относится к базовой части учебного плана направления 03.03.02 «Физика» (Б1.Б.22).

Изучается на 7 семестре и содержательно методически взаимосвязана с дисциплинами ОПОП, указанных в таблице 1.

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1-11, указанных в Таблице.

Дисциплины 12-13 относятся к группе «входных» знаний, вместе с тем определенная их часть изучается параллельно с данной дисциплиной («входные-параллельные» знания). Теоретическими дисциплинами и практиками, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее являются: 14-15.

Таблица 3

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Механика	1	Б1.Б.13
2.	Молекулярная физика	2	Б1.Б.14
3.	Электричество	3	Б1.Б.15
4.	Магнетизм	4	Б1.Б.16
5.	Атомная и ядерная физика	5	Б1.Б.18
6.	Математический анализ	1-3	Б1.Б.29
7.	Линейная алгебра	2	Б1.Б.31
8.	Аналитическая геометрия,	1	Б1.Б.30
9.	Теория функций комплексного переменного	3	Б1.Б.33
10.	Дифференциальные уравнения,	3	Б1.Б.05
11.	Термодинамика	7	Б1.Б.24
12.	Электродинамика	6-7	Б1.Б.21
13.	Статистическая физика	8	Б1.Б.25
14.	Квантовая электродинамика	8	Б1.В.ДВ.06.01

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Дисциплина «Квантовая теория» изучается на 7 семестре.

Объем дисциплины составляет: 7 семестр - 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых: лекции 18 час., практические занятия 18 час., контроль самостоятельной работы студентов (КСР) 18 час., всего часов аудиторной нагрузки 54 час., в том числе всего часов в интерактивной форме 18 час., самостоятельная работа 18 час. Форма контроля – экзамен.

#### 3.1. Структура и содержание теоретической части курса VII семестр (18 ч.)

*Тема 1.* Теория возмущений -2 ч. *Теория стационарных возмущений для дискретного спектра. Возмущения при наличии вырождения. Первое и второе приближении для энергии системы. Переходы системы в новые состояния под влиянием возмущения. Теория стационарных возмущений для дискретного спектра. Возмущения при наличии вырождения. Первое и второе приближения для энергии системы.*

*Тема 2.* Простейшие применения теории возмущения. – 2ч. *Ангармонический осциллятор. Расщепление спектральных линий в электрическом. Эффект Штарка для атома водорода. и слабом магнитном полях*

*Тема 3.* Вторичное квантование в бозонных системах – 2ч. *Вторичное квантование электромагнитного поля без зарядов. Квазичастицы в системе взаимодействующих бозонов. Краткая теория сверхпроводимости (Теория БКШ).*

**Тема 4.** Вторичное квантование в фермионных системах– 2ч. Чисел заполнения для систем не взаимодействующих фермионов. Взаимодействие электронов с фононами. Образование куперовских пар электронов

**Тема 5.** Квантовая теория рассеяния– 2ч. Упругое рассеяние. Сечение рассеяния. Теория упругого рассеяния в борновском приближении

**Тема 6.** Точная теория рассеяния. -2ч. Расчет амплитуды и сечения при рассеянии на кулоновском и юкавском потенциалах. Разложение амплитуды на парциальные волны. Фаза рассеяния.

**Тема 7.** Квантовая теория переходов под влиянием внешних полей– 2ч. Явления фотоэлектрического эффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Вероятность кантовых переходов.

**Тема 8.** Прохождение частиц через потенциальный барьер. – 2ч. Туннельный эффект. Холодная эмиссия металлов. Трехмерный потенциальный барьер. Квазистационарные состояния. Теория радиоактивного распада

**Тема 9.** Элементарная теория молекул и химических связей-2ч. Элементарная теория химических сил на примере молекулы водорода. Классификация электронных состояний молекул.

**Итого 18ч**

### **3.2. Структура и содержание практической части курса VII семестр (18)**

**Занятие 1.** Волновые функции и энергетический спектр частицы, находящейся в поле двумерного гармонического осциллятора – 2ч.

**Занятие 2.** Волновые функции и энергетический спектр частицы, находящейся в поле трехмерного гармонического осциллятора – 2ч.

**Занятие 3.** Энергетический спектр атома водорода в постоянном магнитном поле – 2ч.

**Занятие 4.** Спин. Матрицы Паули – 2ч.

**Занятие 5.** Изменение состояния системы под действием внешнего возмущения – 2ч.

**Занятие 6.** Холодная эмиссия электронов из металла – 2ч.

**Занятие 7.** Излучения и поглощения фотона нестабильным свободным ядром – 2ч.

**Занятие 8.** Элементы зонной теории твердых тел – 2ч.

**Занятие 9.** Релятивистическая теория . Уравнение Дирака -2ч.

**Итого 18ч**

### **3.3. Структура и содержание КСР VII семестр (18)**

**Занятие 1.** Заряд в магнитном поле. Эффекты Зеемана – 2ч.

**Занятие 2.** Теория возмущения I порядка – 2ч.

**Занятие 3.** Энергетический спектр гармонического осциллятора – 2ч.

**Занятие 4.** Тонкое расщепление. Гипотеза Уленбека о спине электрона – 2ч.

**Занятие 5.** Эффект Штарка – 2ч.

**Занятие 6.** Излучение абсолютно черного тела теория Планка – 2ч.

**Занятие 7.** Теория Эйнштейна по излучению и поглощению фононов атомами – 2ч.

**Занятие 8.** Правила составления электронных структур атомов -2ч.

**Занятие 9. Теория электропроводности металлов, полупроводников и диэлектриков -2ч.**

**Итого 18ч**

**Таблица 4**

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Лит-ра	Кол-во баллов в
		Лек.	Пр.	КСР	СРС		
<b>VII семестр</b>							
1	<b>Тема 1.</b> Теория возмущений	2			3	1 – 3	11,5
2	<b>Занятие 1.</b> Волновые функции и энергетический спектр частицы, находящейся в поле двумерного гармонического осциллятора		2		1		
	<b>Занятие 1.</b> Заряд в магнитном поле. Эффекты Зеемана			2			
3	<b>Тема 2.</b> Простейшие применения теории возмущения	2			1	1 – 3	11,5
4	<b>Занятие 2.</b> Волновые функции и энергетический спектр частицы, находящейся в поле трехмерного гармонического осциллятора		2		1	1-3	11,5
	<b>Занятие 2.</b> Теория возмущения I порядка			2			
5	<b>Тема 3.</b> Вторичное квантование в бозонных системах	2		–	1	1-3	11,5
6	<b>Занятие 3.</b> Энергетический спектр атома водорода в постоянном магнитном поле		2		1	1-3	11,5
	<b>Занятие 3.</b> Энергетический спектр гармонического осциллятора			2			
7	<b>Тема 4.</b> Вторичное квантование в фермионных системах	2	–		1	1 – 3	11,5
8	<b>Занятие 4.</b> Спин. Матрицы Паули		2		1	1-3	11,5
	<b>Занятие 4.</b> Тонкое расщепление. Гипотеза Уленбека о спине электрона			2			
9	<b>Тема 5.</b> Квантовая теория рассеяния	2	–	–	1	1 – 3	11,5
10	<b>Занятие 5.</b> Изменение состояния системы под действием внешнего возмущения		2		1	1-3	11,5
	<b>Занятие 5.</b> Эффект Штарка			2			
11	<b>Тема 6.</b> Точная теория рассеяния.	2			1	1 – 3	11,5
12	<b>Занятие 6.</b> Холодная эмиссия электронов из металла		2		1	1-3	11,5
	<b>Занятие 6.</b> Излучение абсолютно черного тела теория Планка			2			
13	<b>Тема 7.</b> Квантовая теория переходов под влиянием внешних полей	2	–	–	1	1 – 3	11,5
14	<b>Занятие 7.</b> Излучения и поглощения фотона нестабильным свободным ядром		2		1	1-3	11,5
	<b>Занятие 7.</b> Теория Эйнштейна по излучению и поглощению фононов атомами.			2			
15	<b>Тема 8.</b> Прохождение частиц через	2			1	1 – 3	11,5

	потенциальный барьер.						
16	<b>Занятие 8.</b> Элементы зонной теории твердых тел		2		1	1-3	11,5
	<b>Занятие 8.</b> Правила составления электронных структур атомов			2			
17	<b>Тема 9.</b> Элементарная теория молекул и химических связей	2			1	1 – 3	11,5
18	<b>Занятие 9.</b> Релятивистическая теория. Уравнение		2		1	1-3	11,5
	<b>Занятие 9.</b> Теория электропроводности металлов, полупроводников и диэлектриков			2			
<b>Итого по семестру:</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>100</b>

### Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль.

Итоговая форма контроля по дисциплине (экзамен) проводится в форме тестирования.

### Критерии оценивания для студентов 4 курса

Таблица 5

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, лабораторных, КСР	СРС Написание реферата и выполнение других видов работ	Административный балл за примерное поведение	Балл за рубежный и итоговый контроль	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	4	3	2,5	2	-	11,5
2	4	3	2,5	2	-	11,5
3	4	3	2,5	2	-	11,5
4	4	3	2,5	2	-	11,5
5	4	3	2,5	2	-	11,5
6	4	3	2,5	2	-	11,5
7	4	3	2,5	2	-	11,5
8	4	3	2,5	2	-	11,5
<b>9</b>	первый рубежный контроль				8	
10	4	3	2,5	2	-	11,5
11	4	3	2,5	2	-	11,5
12	4	3	2,5	2	-	11,5
13	4	3	2,5	2	-	11,5
14	4	3	2,5	2	-	11,5
15	4	3	2,5	2	-	11,5
16	4	3	2,5	2	-	11,5
17	4	3	2,5	2	-	11,5
<b>18</b>	второй рубежный контроль				8	
<b>Всего:</b>	<b>64</b>	<b>48</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>200</b>



<b>Итоговый контроль (экзамен)</b>					100	<b>100</b>
<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>48</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>116</b>	<b>300</b>

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр **для студентов 4-х курсов:**

$$ИБ = \left[ \frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

, где ИБ – итоговый балл, P<sub>1</sub>- итоги первого рейтинга, P<sub>2</sub>- итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (экзамен)

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена Федеральным Государственным образовательным стандартом и рабочим учебным планом по направлению подготовки «Физика». Целью самостоятельной работы студентов является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения курса «Физика» и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины, студенты должны выполнять следующие виды самостоятельной работ в указанной форме контроля и сроки выполнения.

##### **4.1. План-график самостоятельной работы студентов по данной дисциплине**

**таблица 6**

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
VII семестр				
1	1	Волновые функции и энергетический спектр частицы, находящейся в поле двумерного гармонического осциллятора	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
2	1	Волновые функции и энергетический спектр частицы, находящейся в поле трехмерного гармонического осциллятора	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
3	1	Причина квантования энергии. Энергетический спектр атома водорода в постоянном магнитном поле	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
4	1	Связь между амплитудой рассеяния и асимптотическим поведением волновой функции. Сечение рассеяния. Борновское приближение для амплитуды рассеяния.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
5	1	Изменение состояния системы под действием внешнего возмущения	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
6	1	Условие упругой унитарности. Оптическая теорема. Модель абсолютно черного тела	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
7	1	Трехмерный потенциальный барьер. Квазистационарные состояния. Теория	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы



		радиоактивного распада.		
8	1	Энергия отдачи ядра и вклад ее в энергию фотона. Ядро в поле осциллятора.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
9	1	Электронная конфигурация химических элементов. Спектральные термы.	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
	ИТОГО: 18 ч.			

#### **4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Образовательное учреждение самостоятельно планирует объем внеаудиторной самостоятельной работы по каждой учебной дисциплине и профессиональному модулю, исходя из объемов максимальной и обязательной учебной нагрузки обучающегося.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине и профессиональному модулю выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение:

- в учебном плане, в целом по теоретическому обучению, по циклам, дисциплинам, по профессиональным модулям и входящим в их состав междисциплинарным курсам;
- в программах учебных дисциплин и профессиональных модулей с распределением по разделам или темам.

#### **4.3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;**

Методические указания к выполнению реферата:

- Тема реферата;
- Цель реферата: привить обучающимся навыки самостоятельного исследования той или иной проблемы естествознания.
- Исходные требования. Выбор темы реферата определяется обучающимися самостоятельно в соответствии с «Перечнем тем рефератов» и утверждается преподавателем профессионального модуля.

Перечень тем реферата периодически обновляется и дополняется.

Обучающиеся вправе самостоятельно выбрать любую тему реферата.

При написании доклада по заданной теме следует составить план, подобрать основные источники. Работая с источниками, следует систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. К докладу по крупной теме привлекается несколько студентов, между

которыми распределяются темы для выступления. В учебных заведениях доклады содержательно практически ничем не отличаются от рефератов и являются зачётной работой.

Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов, обзор литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, в которой раскрывается суть исследуемой проблемы. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды автора на проблему.

Содержание реферата должно быть логичным. Объём реферата, как правило, от 5 до 10 страниц от руки. Темы реферата разрабатывает преподаватель, ведущий данную дисциплину. Перед началом работы над рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация.

Структура реферата:

- Титульный лист.
- Оглавление.
- Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, её значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).

#### **4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы представлены в Фонде оценочных средств.**

Критериями для оценки самостоятельной работы могут служить:

- точность ответа на поставленный вопрос;
- формулировка целей и задач работы;
- раскрытие (определение) рассматриваемого понятия (определения, проблемы, термина);
- четкость структуры работы;
- самостоятельность, логичность изложения;
- наличие выводов, сделанных самостоятельно
- 

## **5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Основная литература**

1. Ефремов, Ю. С. Квантовая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ю. С. Ефремов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 458 с. <http://biblio-online.ru>
2. Дадаматов Х.Д., Тоиров А. Физика. Том.1.Механика. Учебный пособий для студентов высших учебных заведений. – Душанбе: Изд. «Бухоро», 2014, - 235 стр.
3. Хренников, А. Ю. Квантовая физика и неколмогоровские теории вероятностей [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. Ю. Хренников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 219 с.
4. Горлач, В. В. Физика: квантовая физика. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 114 с.

### **5.2. Дополнительная литература**

1. Блохинцев Д. И. Основы квантовой механики / Д. И. Блохинцев. – 5-е изд. – М. : Наука, 1976. – 664 с.
2. Ландау Л. Д. Квантовая механика : Теоретическая физика, том III / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – 5-е изд. – М. : Наука, 1989. – 767 с.
3. Давыдов А.С. Квантовая механика : учеб. пособие для студ. ун-тов и тех. вузов / А. С. Давыдов. – 3-е изд., стер. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 703 с.

4. Галицкий В.М. Задачи по квантовой механике : учеб. пособие для физ. спец. вузов / В. М. Галицкий, Б. М. Карнаков, В. И. Коган. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1992. – 878 с.
5. Липкин Г. Квантовая механика. Новый подход к некоторым проблемам / Г. Липкин. – М.: Мир, 1977. – 592 с.
6. Боум А. Квантовая механика: основы и приложения / А. Боум. – М. : Мир, 1990. – 720 с.

### **5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **Интернет:**

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <http://e.lanbook.com>
5. <http://ibooks.ru>
6. <https://isu.bibliotech.ru>

#### **ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа <https://biblio-online.ru/>;

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Студенты, изучающие курс «Квантовая теория должны обратить внимание на современных подходах изучения процессов и явлений природы. Необходимо больше внимание уделять использованию возможностей практических и самостоятельных работ. Четко представлять основные понятия ООП. Структура и свойства объектов природы отражать на модули особого вида, объединяющие данные и процедуры их обработки. Кроме того студенты должны достаточно хорошо владеть размерностями физических величин. Знать основные и вспомогательные единицы измерения. Создать квантовые модели объектов микроскопического мира, математически описать их и получить данные. Обратить внимание на основные постулаты принципы и концепции квантовой физики. Логически и теоретически связать микро- и макропараметров. Найти связь между структурой и свойством объекта. Отличить классического подхода от неклассического-квантового. При решении задач и исследование объектов применять системного метода.

Общую схему изучения предмета «Квантовая теория» можно представить в следующем виде:

- Приобретение необходимых знаний по общим методологиям естествознанием.
- Приобретение необходимых знаний и навыков по решению задач и проведение самостоятельных работ.
- Приобретение необходимых знаний и навыков по использованию основных принципов и концепции естествознании.
- Приобретение необходимых знаний и навыков для решения тестовых задач.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Аудитории Естественнонаучного факультета, в которых проводятся занятия по дисциплине «Квантовая теория» оснащены проектором для проведения презентаций, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

## **Материально-техническое обеспечение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Для обеспечения доступности получения образования по образовательным программам инвалидами и ЛОВЗ в образовательном процессе используется специальное оборудование. Практически все аудитории университета оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ПК), что позволяет доступно и наглядно осуществлять обучение студентов, в том числе студентов с нарушением слуха и зрения. Используемые современные лабораторные комплексы обладают высокой мобильностью, что позволяет использовать их для организации образовательного процесса для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы условия для беспрепятственного доступа на прилегающую территорию, в здания университета, учебные аудитории, столовые и другие помещения, а также безопасного пребывания в них. На территории университета есть возможность подъезда к входам в здания автомобильного транспорта, выделены места парковки автотранспортных средств. Входы в университет оборудованы пандусами, беспроводной системой вызова помощи. Информативность доступности нужного объекта университета для людей с ограниченной функцией зрения достигается при помощи предупреждающих знаков, табличек и наклеек. Желтыми кругами на высоте 1,5 м от уровня пола оборудованы стеклянные двери. Первые и последние ступени лестничных маршей маркированы желтой лентой. Для передвижения по лестничным пролетам инвалидов – колясочников приобретен мобильный подъемник – ступенькоход. В учебном корпусе оборудована универсальная туалетная комната в соответствии с требованиями, предъявляемыми к подобным помещениям.

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

Текущие контроли осуществляется путем опроса теоретических и практических вопросов, а также проверкой выполнения самостоятельных работ.

Промежуточные аттестации осуществляется путем контрольной работы или опроса.

Итоговый контроль в 7 семестре – экзамен в традиционной форме.

### **Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов**

Таблица 7

<b>Оценка по буквенной системе</b>	<b>Диапазон соответствующих наборных баллов</b>	<b>Численное выражение оценочного балла</b>	<b>Оценка по традиционной системе</b>
<b>A</b>	10	95-100	Отлично
<b>A-</b>	9	90-94	
<b>B+</b>	8	85-89	
<b>B</b>	7	80-84	Хорошо
<b>B-</b>	6	75-79	
<b>C+</b>	5	70-74	Удовлетворительно
<b>C</b>	4	65-69	
<b>C-</b>	3	60-64	
<b>D+</b>	2	55-59	
<b>D</b>	1	50-54	
<b>Fx</b>	0	45-49	Неудовлетворительно
<b>F</b>	0	0-44	

*Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.*

*ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.*