

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 20.06.2025 06:11:44
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Квантовая теория

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план b030302-ЦифрТех-25-3.plx
03.03.02 Физика
Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 85,1
самостоятельная работа 22,9
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17 2/6		УП	РП
Лекции	48	48	48	48
Практические	32	32	32	32
Контактная работа	5,1	5,1	5,1	5,1
Итого ауд.	85,1	85,1	85,1	85,1
Контактная работа	85,1	85,1	85,1	85,1
Сам. работа	22,9	22,9	22,9	22,9
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н, доцент, С.Л. Лебедев

Рабочая программа дисциплины

Квантовая теория

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Основной целью курса Квантовая теория является формирование у будущего бакалавра современной научной картины мира, ядром которой служит квантовая физика. Главные задачи курса: формирование представлений о корпускулярно-волновом дуализме, проблеме измерения в микромире; знакомство с математическим аппаратом и наиболее важными приложениями квантовой механики
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электроника
2.1.2	Математический анализ
2.1.3	Векторный и тензорный анализ
2.1.4	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.5	Дифференциальные уравнения
2.1.6	Теория функций комплексного переменного
2.1.7	Механика
2.1.8	Электричество и магнетизм
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Атомная и ядерная физика
2.2.2	Интерпретация геофизических данных
2.2.3	Физические основы разработки месторождений нефти
2.2.4	Радиационная безопасность
2.2.5	Датчики физических полей
2.2.6	Физика атмосферы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1.1: Знает и понимает теоретические основы основных разделов физики и математики

ОПК-1.2: Применяет полученные фундаментальные знания в области физики в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные понятия квантовой механики: состояние, наблюдаемая, принцип суперпозиции, соотношение неопределённостей;
3.1.2	- особенности квантового описания процедуры измерения и постулаты квантово-механической теории измерений;
3.1.3	- основные теоремы, связанные с сомосопряжёнными операторами в гильбертовых пространствах и примеры гильбертовых пространств;
3.1.4	- физическую интерпретацию волновой функции с учётом спина, свойства симметрии волновых функций в многоэлектронных атомах, экспериментальные свидетельства существования оболочечной структуры атомов и
3.1.5	- примеры использования фундаментальных законов микромира для решения профессиональных задач геофизики
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять теорию Бора к простейшим атомным системам, производить оценки значений физических величин на основе соотношения неопределённостей;
3.2.2	- находить собственные функции, собственные значения линейных операторов, а также матричные элементы вероятностей квантовых переходов;
3.2.3	- выполнять информационный и эвристический поиск в сетях физико-математического профиля;
3.2.4	- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
3.2.5	- вести дискуссию, толерантно воспринимая этнические, личностные и другие особенности окружающих.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Математический аппарат квантовой механики.					
1.1	Математический аппарат квантовой механики. /Лек/	5	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э2	
1.2	Закрепление знаний по теме "Математический аппарат квантовой механики" /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.4Л3.1 Э2	
1.3	Повторение: эксперименты, заложившие основание квантовой механики /Ср/	5	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э2	
	Раздел 2. Общие свойства уравнения Шредингера					
2.1	Общие свойства уравнения Шредингера /Лек/	5	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3 Л1.4 Э2	
2.2	Закрепление знаний по теме "Общие свойства уравнения Шредингера" /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.4Л3.1 Э2	
2.3	Изучение литературы, информационный поиск материалов по теме "Общие свойства уравнения Шредингера" /Ср/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.4Л2.1 Э2	
	Раздел 3. Одномерные квантово-механические задачи					
3.1	Одномерные квантово-механические задачи /Лек/	5	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3 Л1.4 Э2	
3.2	Одномерные квантово-механические задачи /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.4Л3.1 Э2	
3.3	Контрольная работа по теме "Одномерные квантово-механические задачи" /Контр.раб./	5	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2		Задания для контрольной работы
3.4	Подготовка к контрольной работе по теме "Одномерные квантово-механические задачи" /Ср/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.4Л2.1 Э2	
	Раздел 4. Движение в центрально-симметричном поле.					
4.1	Движение в центрально-симметричном поле. /Лек/	5	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3Л2.2Л3.1 Э2	
4.2	Закрепление материала по теме "Движение в центрально-симметричном поле". /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л3.1 Э2	

4.3	Изучение литературы по теме "Движение в центрально-симметричном поле", проведение информационного и эвристического поиска в сетях физико-математического профиля. /Ср/	5	1,9	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э2	
Раздел 5. Теория возмущений. Элементы теории излучения.						
5.1	Стационарная и нестационарная теория возмущений. Элементы теории излучения. /Лек/	5	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э2 Э3	
5.2	Стационарная и нестационарная теория возмущений. Элементы теории излучения. /Пр/	5	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э2 Э3	
5.3	Стационарная и нестационарная теория возмущений. Элементы теории излучения. Подготовка к контрольной работе /Ср/	5	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Э2 Э3	
Раздел 6. Спин электрона.						
6.1	Спин электрона. /Лек/	5	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.3Л2.1 Л2.2 Э2 Э3	
6.2	Закрепление знаний по теме "Спин электрона". /Пр/	5	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2Л2.2 Э2 Э3	
6.3	Изучение литературы по теме "Спин электрона". /Ср/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л2.2 Э2 Э3	
Раздел 7. Квантовая механика систем, состоящих из одинаковых частиц.						
7.1	Квантовая механика систем, состоящих из одинаковых частиц. /Лек/	5	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3	
7.2	Подготовка к контрольной работе по теме "Квантовая механика систем, состоящих из одинаковых частиц". /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2Л3.1 Э2 Э3	
7.3	Изучение литературы по теме, проведение информационного поиска. /Ср/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э2 Э3	
7.4	Квантовая механика систем, состоящих из одинаковых частиц. /КонР/	5	5,1	ОПК-1.1 ОПК-1.2		
7.5	/Экзамен/	5	36	ОПК-1.1 ОПК-1.2		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом
5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования
Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Савельев И. В.	Квантовая механика	СПб. [и др.]: Лань, 2005	20
Л1.2	Иродов И. Е.	Задачи по квантовой физике	Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2015, электронный ресурс	1
Л1.3	Медведев Б. В.	Начала теоретической физики. Механика, теория поля. Элементы квантовой механики: Учебное пособие	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007, электронный ресурс	1
Л1.4	Блохинцев Д. И.	Основы квантовой механики	Санкт-Петербург: Лань, 2004, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Питаевский Л. П.	Квантовая механика. Нерелятивистская теория: Учеб. пособие для ун-тов	М.: Наука, 1974	7
Л2.2	Овсюк Е. М., Веко О. В., Войнова Я. А., Кисель В. В., Редьков В. М.	Квантовая механика частиц со спином в магнитном поле	Минск: Белорусская наука, 2017, электронный ресурс	1
Л2.3	Трясучёв В. А.	Квантовая механика для студентов технических вузов: Учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2017, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Парфенов П. С.	Квантовая механика: Методическое пособие к практикуму по квантовой физике	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2012, электронный ресурс	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) https://www.gpntb.ru/			

Э2	А.Л. Барабанов, Конспект лекций по квантовой механике, ч.1. М: МФТИ, 2005 https://mipt.ru/upload/medialibrary/5e6/Bar_1_2015.pdf
Э3	А.Л. Барабанов, Конспект лекций по квантовой механике, ч.2. М: МФТИ, 2005 https://mipt.ru/upload/medialibrary/5e6/Bar_1_2015.pdf
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Операционные системы Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
-----	---