

АЛМАТИНСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра «ИС и ООД»



**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
(СИЛЛАБУС)**

по дисциплине «Квантовая физика»

Группа образовательных программ: Информационные технологии (В057)

По образовательной программе: 6В06106 - «Информационные системы»

1	Код и наименование дисциплины	KF/KF/QPh 1204
2	Цикл, компонент	ЦБД/БД
3	Всего кредитов	5
4	Курс	1
5	Семестр	1
6	Экзамен (семестр)	1
7	Всего часов, из них:	150
8	Лекции (часов)	30
9	Практические (семинарские) занятия (часов)	15
10	СРСП (часов)	45
12	СРС (часов)	60
13	Форма и платформа итогового контроля	Тест, СДО Прометей
14	Преподаватель	Саурова К.С.
15	e-mail:	k.saurova@mail.ru
16	Телефон:	87019814574

Алматы 2023

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Актуальность и краткое содержание дисциплины	Содержание дисциплины Дисциплина «Квантовая физика» включает основные понятия, законы и теории волновой и квантовой оптики, квантовой механики, физики твердого тела, лежащие в основе современной электроники. В данном курсе рассматривается принцип действия волоконно-оптических кабелей, лазеров, светодиодов и других полупроводниковых приборов, применяемых для приема, преобразования и передачи информации в телекоммуникационных системах.
Цель дисциплины	Ожидаемые результаты обучения (РО)* Владеть основными законами физики и математики, применять их для автоматизированного управления приборами и устройствами и развития у студентов электронно-функциональной компетентности.
	<p>Дисциплина включает основные понятия, законы и теории волновой и квантовой оптики, квантовой механики, физики твердого тела, обоснования в основах современной электроники. В данном курсе применяется принцип действия волоконно-оптических вычислений, оптических квантовых генераторов, светодиодов и других полупроводниковых приборов, применяемых для приема, преобразования и передачи информации в телекоммуникационных сетях.</p> <p>1. Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления.</p> <p>2. Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, помогающих в дальнейшем решать практические задачи.</p> <p>3. Формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.</p>
Пререквизиты	Математика. Физика
Постреквизиты	Основы компьютерного моделирования
Основная и дополнительная литература	<p>Список литературы: Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Савельев И.В. Курс общей физики: В 5 кн. Кн. 1. Механика/И. В. Савельев. – М.: Астрель, 2014. – 336 с. 2. Волков А.Г., Повзнер А.А. Курс физики. Квантовая физика.- Екатеринбург.: УРФУ, 2017. - 155 с. 3. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы. М.: МИФИ, 2015.-453 с. 4. Савельев И.В. Курс общей физики: В 5 кн. Кн. 2. Электричество и магнетизм/И. В. Савельев. – М.: Астрель, 2017. – 336 с. 5. Савельев И.В. Курс общей физики: В 5 кн. Кн. 4. Волны. Оптика /И. В. Савельев. – М.: Астрель, 2017. – 256 с. 6. Савельев И.В. Курс общей физики: В 5 кн. Кн. 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц/И. В. Савельев. – М.: Астрель, 2015. – 368 с. 7. Детлаф, А.А. Курс физики: Учебное пособие для вузов/А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – 4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2012. – 717 с. <p>Дополнительная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: учебное пособие для вузов/И. В. Савельев. – М.: Апрель, 2015. – 319 с. 9. Валиев Квантовые компьютеры и квантовые вычисления. Успехи физических наук, 2015. Т. 175, № 1. - С.18 10. Трофимова, Т.И. Краткий курс физики: учебное пособие для вузов/Т. И. Трофимова. – Изд. 5-е., стереотип. – М.: Высшая школа, 2016. – 351 с.
Академическая политика дисциплины	<p>Академическая политика дисциплины определяется <u>Политикой академической честности АГЭУ</u>. <i>Документы доступны на сайте ageu.edu.kz в разделе внутренние документы.</i></p> <p>Академическая честность: совокупность; ценностей и принципов, выражающих честность обучающихся в обучении при выполнении письменных работ (контрольных, курсовых, эссе, дипломных, диссертационных), ответах на экзаменах, (в исследованиях, выражении своей позиции, в взаимоотношениях с академическим персоналом, преподавателями и другими обучающимися, а также оценивании).</p> <p><i>Документы доступны на сайте ageu.edu.kz в разделе внутренние документы.</i></p> <p>Требования предъявляемые студентам:</p> <p>— не опаздывать на занятия, обязательность посещения занятий и не допустимость пропуска</p>

	<p>занятий без уважительной причины;</p> <ul style="list-style-type: none"> — опоздание на занятия (лекционные или занятия другой формы) опоздание в количестве два раза приравнивается к пропуску одного занятия; — студент должен письменно фиксировать основные моменты текста лекций; — активно участвовать в учебном процессе; — выполнять домашние задания, приходить подготовленным к практическим и прочим занятиям; — задания выполнять и сдавать в установленные сроки, если задание предоставляется после установленного срока, преподаватель имеет право отказать в приеме задания; — при сдаче тестов не разрешаются пометки и исправления в обозначении ответов на тестовые вопросы; — студент обязан владеть терминами по изучаемому курсу; озапрещается пользоваться мобильными телефонами во время занятий; опри подготовке к занятиям в форме дискуссий, студент должны владеть материалом и полностью раскрыть суть поставленного вопроса.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОЦЕНИВАНИИ

Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений				Методы оценивания	
Оценка	Цифровой эквивалент баллов	Баллы, % содержание	Оценка по традиционной системе	<p>Критериальное оценивание – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.</p> <p>Формативное оценивание – вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.</p> <p>Суммативное оценивание – вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины. Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРС. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения.</p>	
A	4,0	95-100	Отлично		
A-	3,67	90-94	Отлично		
B+	3,33	85-89	Хорошо		
B	3,0	80-84	Хорошо		
B-	2,67	75-79	Хорошо		
C+	2,33	70-74	Хорошо		
C	2,0	65-69	Удовлетворительно		
C-	1,67	60-64	Удовлетворительно		
D+	1,33	55-59	Неудовлетворительно		
D	1,0	50-54	Неудовлетворительно		
Типовые критерии оценки показателей успеваемости студента по дисциплине				Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание
Степень успеваемости студента по дисциплине (степень знания, квалификации и навыков)				Не изменяются экзамен и итоговый балл по дисциплине.	Не изменяются экзамен и итоговый балл по дисциплине.
<p>Студент имеет достаточно глубокие знания по темам дисциплины, понимает их сущность, на основе самостоятельно полученных знаний из дополнительно изученных литератур, делает выводы и принимает правильные решения как на теоретических, так и практических занятиях, свои ответы обосновывает практическими (условными) примерами и теоретическими данными. Может самостоятельно размышлять над</p>				Работа на практических занятиях	30
				Самостоятельная работа	30
				Итоговый контроль (экзамен)	40
				ИТОГО	100
				86-100 балл	

поставленным заданием, принимать решения и обосновывать их, а также применять их на практике.	
Студент имеет понятие по темам дисциплины, понимает их сущность, делает выводы и принимает правильные решения, свои ответы обосновывает практическими (условными) примерами и теоретическими данными.	71-85 балл
Студент имеет удовлетворительные понятия о темах дисциплины, понимает их сущность, делает выводы и принимает правильные решения, при этом в своих ответах полностью не раскрывает сущность теоретических вопросов и допускает ошибки при решении.	55-70 балл
Студент не имеет понятия о темах дисциплины, не представляет их сущность, заблуждается неверными выводами и решениями в своих ответах, при этом не может решить задачи.	0-54 балл

Система оценки знаний студента

Оценки по текущей успеваемости складываются из оценок текущего контроля и рубежного (промежуточного) контроля.

Текущий контроль успеваемости – систематическая проверка учебных достижений студента по каждой теме учебной дисциплины, проводимая преподавателем, ведущим учебное занятие.

Рубежный контроль проводится по завершении изучения крупных разделов (модулей) учебной дисциплины.

Итоговая оценка по дисциплине включает оценки текущей успеваемости и итогового контроля. Оценка текущей успеваемости (рейтинг допуска) составляет 60% от итоговой оценки знаний по дисциплине. Оценка экзамена составляет 40% от итоговой оценки знаний по дисциплине.

Оценка знаний студента осуществляется по балльно-рейтинговой буквенной системе с соответствующим переводом в традиционную шкалу оценок.

Расчет итоговой оценки

Итоговая оценка по дисциплине в процентном содержании определяется по следующей формуле:

$$И\% = \frac{P1+P2}{2} \times 0,6 + Э \times 0,4$$

2
где:

P1 – процентное содержание оценки 1-го рейтинга;

P2 – процентное содержание оценки 2-го рейтинга;

Э – процентное содержание экзаменационной оценки (тест-экзамен).

Календарно-тематический план дисциплины

№ п/п	Название темы	Всего	Лекции	Прак. зан.	СРОП	СРО
1	Предмет квантовой физики. Упругие волны. Стоячие волны.	10	2	1	3	4
2	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн.	10	2	1	3	4
3	Интерференция электромагнитных волн. Проблема когерентности волн.	10	2	1	3	4
4	Дифракция электромагнитных волн. Дифракция волн в параллельных лучах.	10	2	1	3	4
5	Дифракция волн на пространственной решетке. Поляризация электромагнитных волн.	10	2	1	3	4
6	Тепловое излучение тел. Квантовая гипотеза Планка.	10	2	1	3	4
7	Световые кванты – фотоны. Волновые свойства микрочастиц.	10	2	1	3	4
8	Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	10	2	1	3	4
9	Ядерная модель атома. Квантование энергии и импульса связанной микрочастицы.	10	2	1	3	4
10	Квантовые числа. Принцип Паули.	10	2	1	3	4
11	Порядок заполнения электронами квантовых состояний. Лазеры.	10	2	1	3	4
12	Создание обратной связи в активной среде. Голография.	10	2	1	3	4
13	Волоконно-оптическая связь.	10	2	1	3	4
14	Зонная теория твердых тел.	10	2	1	3	4
15	Физика низкоразмерных систем	10	2	1	3	4
	Итого	150	30	15	45	60

План лекций, практических (семинарских)

№ темы	План лекций	План практических (семинар.) занятий
1	Предмет квантовой физики. Упругие волны. Стоячие волны.	Предмет квантовой физики. Упругие волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение плоской и сферической волн. Основные понятия: фаза и длина волны, волновое число и волновой вектор, волновая поверхность, фазовая скорость. Стоячие волны. Наложение прямой и обратной волны. Узлы и пучности. Условие образования стоячей волны. Связь размеров пространства с длиной волны.
2	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн	Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Система уравнений Максвелла. Взаимное превращение электрического и магнитного полей. Поперечность электромагнитной волны. Световой вектор. Интенсивность световой волны. Излучение электромагнитных волн. Электромагнитные волны могут возбуждаться только ускоренно движущимися зарядами. Диполь Герца. Источники электромагнитных волн в различных областях шкалы электромагнитных волн.
3	Интерференция электромагнитных волн. Проблема когерентности волн.	Интерференция электромагнитных волн. Интенсивность световой волны при наложении двух когерентных волн. Условия максимума и минимума интенсивности света. Устройства для наблюдения интерференции. Проблема когерентности волн. Некогерентность реальных источников света. Время и длина когерентности. Способы создания когерентных волн и получения устойчивой интерференционной картины.
4	Дифракция электромагнитных волн. Дифракция волн в параллельных лучах.	Дифракция электромагнитных волн. Принцип Гюйгенса–Френеля. Зоны Френеля. Дифракция сферических световых волн от круглого отверстия. Дифракция волн в параллельных лучах. Дифракция от удаленных источников света. Связь длины волны с размерами препятствия. Дифракционная решетка. Условие главного дифракционного максимума
5	Дифракция волн на пространственной решетке. Поляризация электромагнитных волн.	Дифракция волн на пространственной решетке. Кристаллическая решетка как объект дифракции рентгеновских лучей. Условие Вульфа Брэгга и его применение для решения прямой и обратной задачи. Поляризация электромагнитных волн. Естественный и поляризованный свет. Плоскость колебаний электрического вектора. Закон Малюса. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Применение поляризованного света.
6	Тепловое излучение тел. Квантовая гипотеза Планка.	Тепловое излучение тел. Испускательная и поглощательная способности. Закон Кирхгофа. Испускательная способность абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Квантовая гипотеза Планка. Гипотеза Планка. Связь между частотой и энергией испускаемого кванта. Опытное подтверждение корпускулярных свойств света.
7	Световые кванты – фотоны. Волновые свойства микрочастиц.	Световые кванты – фотоны. Частота, энергия и импульс фотона. Экспериментальное подтверждение концепция фотонов, предложенная <u>А. Эйнштейном</u> в 1905 г. для объяснения фотоэффекта, в опытах американского Комптона в 1922 г. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм природы света. Волновые свойства микрочастиц. Дифракция электронов. Гипотеза Де-Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств микрочастиц.
8	Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Соотношение неопределенностей Гейзенберга для двух пар сопряженных величин: импульс - координата, энергия – время. Мысленные эксперименты по дифракции электронов на щелях. Понятие волновой функции Ψ . Квадрат модуля волновой функции $ \Psi ^2$ пропорционален вероятности нахождения микрочастицы в единичном объеме пространства.
9	Ядерная модель атома. Квантование энергии и импульса связанной микрочастицы.	Ядерная модель атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Теория Бора. Постулаты Бора. Стационарные состояния и переходы между ними. Квантование энергии и импульса связанной микрочастицы. Образование стоячих волн Де Бройля. Квантование энергии и импульса связанной микрочастицы. Фермионы и бозоны. Квантовые числа. Принцип Паули.

10	Квантовые числа. Принцип Паули.	Квантовые числа. Принцип Паули. Набор 4-х квантовых чисел: главного n , орбитального l , магнитного m и спинового m_s , в частности, n характеризует расстояние радиус орбиты и определяет энергетические уровни электрона в атоме; l характеризует форму электронной орбиты и определяет момент импульса электрона L ; $L_{sz} = \hbar \cdot m_l$; $m_s = \pm 1/2$.
11	Порядок заполнения электронами квантовых состояний. Лазеры.	Порядок заполнения электронами квантовых состояний. Последовательность заполнения электронами квантовых состояний определяется, исходя из принципа Паули и минимума энергии электрона. Электронная конфигурация атомов. Периодическая таблица Менделеева. Лазеры. Взаимодействие света с веществом. Поглощение, спонтанное и индуцированное излучение фотонов. Нормальная и инверсная заселенность уровней, активная среда. Спонтанное и вынужденное излучение. Интенсивность спектральных линий, испускаемых при спонтанном и вынужденном излучении. Инверсная заселенность.
12	Создание обратной связи в активной среде. Голография.	Создание обратной связи в активной среде. Усиление и генерация когерентного излучения. Способы создания инверсной населенности. Гелий-неоновый и рубиновый лазер. Голография. Интерференция в некоторой области пространства нескольких электромагнитных волн, частоты которых с очень высокой степенью точности совпадают. Сложение опорной волны от источника и отраженной объектной волна, регистрация интерференционной картины.
13	Волоконно-оптическая связь.	Волоконно-оптическая связь. Явление внутреннего отражения. Мультиплексирование или спектральное уплотнение каналов.
14	Зонная теория твердых тел.	Зонная теория твердых тел. Расщепление энергетических уровней в кристаллах. Энергетические зоны проводников, диэлектриков, полупроводников. Собственная проводимость.
15	Физика низкоразмерных систем	Физика низкоразмерных систем – фундаментальная основа нанотехнологий. Жидкие кристаллы и их применение. Сегментный и точечный ЖК-дисплей. Нанотехнологии на основе применения материалов с заданной атомной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами.

План проведения СРОП (консультации)

№ п/п	Тема задания	Форма проведения СРОП
	Определение уровня знаний в начале академического периода	Тесты
1	Предмет квантовой физики. Упругие волны. Стоячие волны.	Разбор ситуаций, опрос
2	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн	Решение задач, презентация
3	Интерференция электромагнитных волн. Проблема когерентности волн.	Решение задач, презентация
4	Дифракция электромагнитных волн. Дифракция волн в параллельных лучах.	Решение задач, презентация
5	Дифракция волн на пространственной решетке. Поляризация электромагнитных волн.	Решение задач, презентация
6	Тепловое излучение тел. Квантовая гипотеза Планка.	Решение задач, презентация
7	Световые кванты – фотоны. Волновые свойства микрочастиц.	Решение задач, презентация
	Определение уровня знаний в середине академического периода	Тесты, РК-1
8	Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	Решение задач, презентация
9	Ядерная модель атома. Квантование энергии и импульса связанной микрочастицы.	Решение задач, презентация
10	Квантовые числа. Принцип Паули.	Решение задач, презентация
11	Порядок заполнения электронами квантовых состояний. Лазеры.	Решение задач, презентация
12	Создание обратной связи в активной среде. Голография.	Решение задач, презентация
13	Волоконно-оптическая связь.	Решение задач, презентация
14	Зонная теория твердых тел.	Решение задач, презентация
15	Физика низкоразмерных систем	Решение задач, презентация,
	Определение уровня знаний в конце академического периода	Тесты, РК-2

График выполнения и сдачи заданий по СРО

№ п/п	Тема задания	Форма контроля	Срок сдачи
1	Волновая оптика	Проверка письменного задания	5 неделя
2	Геометрическая оптика	Проверка письменного задания	7 неделя
3	Квантовая оптика	Проверка письменного задания	12 неделя
4	Квантовая физика	Проверка письменного задания	14 неделя

Одобрено на заседании кафедры "ИС и ООД"

Протокол № __ от " __ " _____ 2023г

И.О.зав.кафедрой "ИС и ООД" стар.преподаватель

Магистр, старший преподаватель

Иембердиева Б.Н.

Саурова К.С.

