

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.08.01 МОДУЛЬ «ПРЕДМЕТНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ
(ПРОФИЛЬ ФИЗИКА)»
Б1.О.08.01.02.05 «КВАНТОВАЯ ФИЗИКА»**

**Направление подготовки - 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профили) – Физика и Математика

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма и сроки обучения – очная (5 лет), заочная (5 л. 6 м.)

Махачкала

2021

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
5.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
5.1.	Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)
5.2.	Структура учебной дисциплины (модуля)
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
7	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
7.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
7.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
7.3.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
7.4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8.1.	Основная учебная литература
8.2.	Дополнительная учебная литература
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Квантовая физика» являются:

– формирование теоретических знаний по квантовой физике, позволяющее ориентироваться в потоке научной и технической информации, обеспечивающей им возможность использования физических принципов в тех областях, в которых они специализируются; необходимые для решения задач, возникающих в практической деятельности;

– формирование необходимого базового уровня для понимания других разделов курса теоретической физики;

Задачи дисциплины

– формирование у студентов научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических исследований;

– ознакомление студентов с концептуальным и математическим аппаратом квантовой механики

– повышение профессиональной подготовленности будущего учителя физики, владеющего квантовой теорией и приложением ее к явлениям в атоме и твердом теле.

– формирование навыков и умений решения задач курса квантовой физики.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В совокупности с другими дисциплинами ФГОС ВО дисциплина «Квантовая физика» направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-1	Способен конструировать содержание образования предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся
ПК-4	Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования
ПК-5	Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины «Квантовая физика» студенты должны:

знать: классический, полуклассический квантовые модели атома, атомного ядра, элементарные частицы, тепловые и электрические и другие процессы в твердых телах и квантовую интерпретацию этих процессов. Иметь представление о концептуальной системе и математическом аппарате квантовой механики, границах применения квантовых представлений, о квантово-механической картине микромира.

уметь: анализировать процессы в атоме и в атомном ядре, твердом теле с точки зрения квантовых представлений, решать модельные задачи как по атому, ядру и твердому телу как пользуясь уравнением Шредингера так пользуясь соотношением неопределенности.
владеть: различными приемами применения содержание основных положений и выводов квантовой физики на уровень школьного курса физики так и подготовиться к слушанию раздела основы квантовой механики при изучении теоретической физики.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Квантовая физика» относится к предметно-содержательному модулю (профиль физика) направления подготовки 44.03.05. Педагогическое образование, профили «Физика» и «Математика» (квалификация – «бакалавр») – и изучается в 6 семестре.

Дисциплина «Квантовая физика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса физики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, также разделов курса общей физики: механика; молекулярная физика и термодинамика; электромагнетизм; оптика.

Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин «Квантовая механика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц» и курсов по выбору студентов.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Квантовая физика» составляет 180 часов.
 (5 зачетных единиц).

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем по дисциплине (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся очной формы отражен в таблице 2.

Таблица 2. Объем контактной работы обучающихся с преподавателем по дисциплине (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся очной формы

Вид работы	Трудоемкость, часов
	Семестр 6
Общая трудоемкость, часов	180
Аудиторная работа:	80
<i>Лекции (Л)/в том числе практ. направ.</i>	28 / 20
<i>Практические занятия (ПЗ)/в том числе практ. направ.</i>	28 / 20
<i>Лабораторные работы (ЛР)/в том числе практ. направ.</i>	24 / 20
СРС	64
Контроль	36
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен

Объем дисциплины контактной работы обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся заочной формы отражен в таблице 3.

Таблица 3. Объем контактной работы обучающихся с преподавателем по дисциплине (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся заочной формы

Вид работы	Трудоемкость, часов
	Курс 3
Общая трудоемкость, часов	180
Аудиторная работа:	18
<i>Лекции (Л)/в том числе практ. направ.</i>	6 / 4
<i>Практические занятия (ПЗ)/в том числе практ. направ.</i>	6 / 4
<i>Лабораторные работы (ЛР)/в том числе практ. направ.</i>	6 / 6
СРС	156
Контроль	6
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

Раздел 1. «Атом Резерфорда – Бора». Линейчатые, полосатые, сплошные спектры. Спектральные серии атома водорода. Опыты Резерфорда по рассеянию α - частиц. Планетарная модель атома. Формулы Резерфорда. Постулаты Бора. Уровни энергии атома. Теория атома водорода по Бору. Опыты Франка и Герца. Определение потенциала возбуждения и ионизации атомов. Сравнение теории Бора с опытом. Теория Бора как промежуточный этап в развитии представлений об атоме.

Раздел 2. «Волновые свойства вещества». Корпускулярно-волновая природа света и частиц. Волны де-Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Основные представления квантовой механики. Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера. Простейшие задачи квантовой механики: квантование энергии частицы в потенциальной яме, квантование энергии линейного гармонического осциллографа. Нулевая энергия и нулевые колебания. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Опыты Штерна и Герлаха. Квантование энергии, момента импульса и проекции момента импульса. Спин и магнитный момент электрона. Квантовые числа электрона в атоме. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева. Природа характеристических рентгеновских спектров. Понятие о химической связи и валентность. Энергия молекулы. Комбинационное рассеяние света. Люминесценция. Правило Стокса. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры и их применение.

Раздел 3. «Квантовые явления в твердых телах». Образование энергетических зон в кристаллах. Диэлектрики. Валентная зона, зона проводимости, запрещенная зона. Полупроводники. Металлы, зона проводимости металлов, уровень Ферми. Электропроводность металлов и полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. P-n переход, полупроводниковые приборы. Квантовая теория теплоемкости. Фотоны. Теплопроводность диэлектрических кристаллов. Теплоемкость металлов. Свойства электронного газа. Энергия Ферми. Теплоемкость электронного газа. Понятие о квантовых статистиках. Квантовые явления при низких температурах, сверхпроводимость. Сверхтекучесть.

Раздел 4. «Физика атомного ядра». Экспериментальные методы ядерной физики. Счетчики частиц, трековые камеры, фотоэмульсии. Масспектрометры. Ускорители заряженных частиц. Состав ядра. Нуклоны (протоны и нейтроны). Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Оболочечная и капельная модели ядра.

Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, - распад, - превращение, излучение. Правила смещения. Применение радиоактивных изотопов. Ядерные реакции. Примеры ядерных превращений под действием – частиц, протонов, нейтронов и – квантов. Трансурановые элементы. Деление ядер. Цепные реакции деления. Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах. Ядерная энергетика. Реакция синтеза, условия их осуществления. Управляемый термоядерный синтез.

Раздел 5. «Элементарные частицы». Общие сведения об элементарных частицах. Электрон, протон, нейтрон, фотон. Античастицы.

Фундаментальные взаимодействия. Лептоны и адроны. Частицы переносчики взаимодействия. Мезоны и барионы. Понятие о кварках.

Заклучение. Краткий обзор достижений и проблем современной физики. Роль отечественных ученых в развитии физики. Методологическое значение физики.

5.2. Структура учебной дисциплины (модуля)

Структура дисциплины по темам отражена в таблицах 4-7

Таблица 4. Структура учебной дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Тема (раздел) дисциплины	Итого	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
		ЛК	ПЗ	ЛР	Контроль	СРС
6 семестр						
1.Атом Резерфорда – Бора.	24	4	6	4		10
2.Волновые свойства вещества	32	6	6	4		16
3.Квантовые явления в твердых телах.	34	6	6	6		16
4.Физика атомного ядра.	30	6	6	6		12
5.Элементарные частицы	24	6	4	4		10
Экзамен	36				36	
Всего за 6 семестр	180	28	28	24	36	64

Таблица 5. Структура учебной дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Тема (раздел) дисциплины	Итого	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
		ЛК	ПЗ	ЛР	Контроль	СРС
3 курс						
1.Атом Резерфорда – Бора.	43	1	1	1		40
2.Волновые свойства вещества	43	1	1	1		40
3.Квантовые явления в твердых телах.	44	2	2			40
4.Физика атомного ядра.	44	1	1	2		40
5.Элементарные частицы	36	1	1	2		32
Экзамен	6				6	
Всего за 3 курс	180	6	6	6	6	156

Целью практических и семинарских занятий является контроль усвоения студентами теоретического материала по дисциплине, а также привитие навыков и умений применения полученных знаний при решении задач.

Применяемые технологии при проведении практического занятия:

- ознакомление студентов с целью и задачами занятия;
- фронтальный опрос;
- решение практических задач;
- тестирование по теме;
- выполнение контрольных работ;
- подготовка и защита рефератов по отдельным темам; - подведение итогов и оценка знаний студентов.

Темы практических и/или семинарских занятий

Таблица 6

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции
1.	1	1.Спектральные серии атомарного водорода. 2. Опыты Резерфорда. Формула Резерфорда. 3. Постулаты Бора. Опыты Франка – Герца. 4.Элементарная Боровская теория атома водорода	6	ПК-1, ПК-4, ПК-5

2.	2	1.Гипотеза де – Бройля. 2.Необычные свойства микрочастиц. 3.Принцип неопределенности. 4.Уравнение Шредингера. 5.Смысл пси функции. 6.Квантование энергии и импульса. 7.Прохождение частицы через потенциальный барьер.8. Гармонический осциллятор.9. Спектр щелочных металлов 10. Мультиплетность спектров и спин электрона.11. Распределение электронов энергетическим уровням. 12.Периодическая система элементов Менделеева. 13.Энергия молекулы комбинационное рассеяние 14.Вынужденное излучение. Лазеры	6	ПК-1, ПК-4, ПК-5
3.	3	1.Теория теплоемкости Дебая. 2. Фононы. Распределение Базе-Эйнштейна. 3.Фотонный и фононный газ. 4.Квантовая теория свободных электронов в металлах.5. Энергетические зоны в кристаллах. 6.Собственные полупроводники примесные полупроводники, полупроводниковые приборы	6	ПК-1, ПК-4, ПК-5
4.	4	1.Состав и характеристика ядра. 2.Масса и энергия ядра.3. Ядерные силы. 4.Ядерные реакции.4. Деление ядер. 6.Термоядерные реакции	6	ПК-1, ПК-4, ПК-5
5.	5	1.Виды взаимодействия и классы элементарных частиц. 2.Изотопический спин. 3.Странные частицы.4. Нарушение четности. 5.Нейтрино, кварки. Великое объединение.	4	ПК-1, ПК-4, ПК-5

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 7

Содержание самостоятельной работы по разделам и темам дисциплины

Темы (вопросы) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
6.Атом Резерфорда – Бора.	проработка учебного материала, подготовка и защита рефератов, работа с тестами и заданиями.
7.Волновые свойства вещества	проработка учебного материала, решение задач, контрольные работы, подготовка и защита реферата, работа с тестами и заданиями, конспектирование отдельных вопросов.
8.Квантовые явления в твердых телах.	проработка учебного материала, подготовка рефератов и докладов к участию в тематических дискуссиях, работа с тестами и заданиями.

9.Физика атомного ядра.	проработка учебного материала, обработка аналитических данных, решение задач, контрольные работы, работа с тестами и заданиями, конспектирование отдельных вопросов.
10.Элементарные частицы	проработка учебного материала, разбор тестов по данной теме, решение задач, конспектирование отдельных вопросов.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется методами самообучения и самоконтроля в двух направлениях:

- для закрепления и углубления знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях;
- для самостоятельного изучения отдельных тем и вопросов дисциплины.

Самостоятельная работа осуществляется в виде:

- конспектирования учебной, научной и периодической литературы;
- проработки учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературы);
- подготовки сообщений и докладов к семинарам и практическим занятиям, к участию в тематических дискуссиях, работе научного кружка и конференциях;
- работы с нормативными документами и законодательной базой, с первичными документами и отчетностью предприятий;
- поиска и обзора научных публикаций и электронных источников информации, подготовки заключения по обзору информации;
- выполнения лабораторных, контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решения практических и ситуационных задач;
- составления аналитических таблиц, графического оформления материала; - написания рефератов, докладов;
- работы с тестами и контрольными вопросами для самопроверки;
- анализа отчетной информации организаций различных организационно-правовых форм и видов деятельности;
- моделирования и анализа конкретных проблемных ситуаций;
- написания выводов и предложений на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются и учитываются при текущем и промежуточном контроле успеваемости обучающегося. При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос и фронтальный опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов и сообщений по дополнительному материалу к лекциям, проверка домашних контрольных работ и т.д.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования представлен в описании образовательной программы

Компетенция	Этапы формирования	Процедура оценивания
ПК-1. Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся	<p>Знает: содержание учебного предмета по квантовой физике; принципы и методы разработки рабочей программы по данной дисциплине и специальные подходы к обучению; Умеет: применять основные принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины; использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся;</p> <p>Владет: навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины в рамках основной общеобразовательной программы основного общего образования;</p>	Устный опрос, тестирование, решение задач, контрольная работа.
ПК-4. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	<p>Знать: современное состояние, тенденции и наиболее важные проблемы развития естественных наук; основные принципы построения современных математических моделей и теорий; основные законы и уравнения современных математических теорий; современные концепции и направления развития образования и математического образования; методы получения научного знания в современной математике; основные понятия и проблемы методологии современной математической науки и образования.</p> <p>Уметь: ориентироваться в современной научной проблематике математике; анализировать и критически оценивать особенности развития математики и педагогики на современном этапе; самостоятельно выделять проблемные направления развития математики и образования; соотносить содержание науки и содержание образования; рассматривать физическое образование как комплексную научную проблему и выявлять его основные особенности.</p> <p>Владеть: навыками использования научного языка, научной терминологии; способностью использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных задач; способностью к развитию и совершенствованию своего научного уровня.</p>	Устный опрос, тестирование, решение задач, контрольная работа.
ПК-5. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	<p>Знать содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета).</p> <p>Уметь анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности,</p>	Устный опрос, тестирование, решение задач, контрольная работа.

	закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов. Владеть навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.	
--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-1. Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования, с уровнем развития современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся

Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<p>Знает: содержание учебного предмета по квантовой физике; принципы и методы разработки рабочей программы по данной дисциплине и специальные подходы к обучению;</p> <p>Умеет: применять основные принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины; использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся;</p> <p>Владет: навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины в рамках основной общеобразовательной программы основного общего образования;</p>	<p>Знает содержание основного материала, но допускает неточности, при реализации образовательные программы по учебному предмету.</p>	<p>Знает: содержание учебного предмета по квантовой физике; принципы и методы разработки рабочей программы по данной дисциплине и специальные подходы к обучению;</p>	<p>Знает глубоко и прочно содержание учебного предмета, свободно отвечает на вопросы, свободно решает задачи, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p>

ПК-4. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования

Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<p>Знает: концептуальные и теоретические основы квантовой физики, ее места в общей системе наук и ценностей; историю развития квантовой физики, достижения, проблемы и</p>	<p>Знает основной материал, но допускает неточности. При выполнении</p>	<p>Знает учебный материал. Умеет правильно применить</p>	<p>Знает глубоко и прочно учебный материал, свободно</p>

<p>перспективы их решения;</p> <p>Умеет: применять базовые знания квантовой физики для анализа общенаучных проблем и конкретных физических процессов; использовать знания концептуальных и теоретических основ физики для решения практических задач; использовать знания концептуальных и теоретических основ квантовой физики для выдвижения гипотез решения современных проблем физики.</p> <p>Владет: навыками использования знаний концептуальных основ квантовой физики для решения практических задач; навыками анализа и приобщения современных проблем физики к педагогической</p>	<p>практических заданий допускает ошибки.</p>	<p>теорию при выполнении практических заданий, владеет необходимыми приемами выполнения практических заданий, но затрудняется с применением знаний, связанных с новыми нестандартными задачами. показывает должный уровень сформированности компетенций.</p>	<p>отвечает на вопросы, свободно решает задачи, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками приемами выполнения практических заданий, показывает должный уровень сформированности и компетенций.</p>
---	---	--	---

ПК-5. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности

Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<p>Знает: основные этапы развития и становления квантовой физики. Значение теории бора для атома водорода и водородоподобных атомов, характеристики и этапы развития естественнонаучной картины мира и ее место в физическом образовании; основные способы математической обработки физических данных; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации по квантовой физике;</p> <p>Умеет: использовать математический аппарат для решения конкретных задач по квантовой физике для формирования научного мировоззрения; оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных</p>	<p>Знает основной материал, но допускает неточности, при решении примеров, задач допускает ошибки.</p>	<p>Знает учебный материал. Умеет правильно применить теорию при выполнении практических заданий, владеет необходимыми приемами выполнения практических заданий, но затрудняется с применением знаний, связанных с новыми нестандартными задачами. показывает должный уровень сформированности компетенций.</p>	<p>Знает глубоко и прочно учебный материал, свободно отвечает на вопросы, свободно решает задачи, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий, показывает должный уровень сформированности компетенций</p>

задач; Владет: навыками использования естественнонаучных и математических знаний в профессиональной деятельности; навыками математической обработки информации			
---	--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные варианты контрольных работ

1. Квантовые свойства излучения и волновые свойства микрочастиц

Вариант 1

1. Что называется квантом излучения?

- А) Максимальная порция энергии, которую может поглотить атом.
- Б) Максимальная порция энергии, которую может излучить тело.
- В) Минимальная порция энергии, которую может поглотить или излучить атом. Г) Порция энергии, необходимая для разрушения атома.

2. Энергия каких лучей больше: красных, зеленых, желтых, или фиолетовых?

- А) Желтых. В) Зеленых
- Б) Красных. Г) Фиолетовых

3. Укажите правильную формулу для импульса p фотона (с c — соответственно скорость, частота и длина волны света; h — постоянная Планка).

- А) $p = h \cdot \frac{c}{\lambda}$ В) $p = hc$ Б) $p = h \cdot \nu$ Г) $p = h \cdot \lambda$

4. В чем заключается явление внешнего фотоэффекта? А)

- В выбивании нейтронов из ядра.
- Б) В излучении фотонов при возбуждении атомов.
- В) В вырывании электронов из металлов под действием света.
- Г) В освобождении валентных электронов в кристаллах под действием света без вылета с поверхности.

5. Как изменится максимальная кинетическая энергия электронов, испускаемых катодом вакуумного фотоэлемента под действием света, если увеличить частоту излучения в 2 раза?

9. Согласно соотношению неопределенностей Гейзенберга произведение координаты частицы и проекции импульса должно быть больше или равно....

- А) постоянной Больцмана. В) постоянной Ридберга. Б)
постоянной Авогадро. Г) постоянной Планка.

10. Чему равен импульс кванта излучения с энергией $E=1$ МэВ?

- А) $6,01 \cdot 10^{-20}$ кг м/с. В) $1,12 \cdot 10^{-19}$ кг м/с. Б) 4,25
 10^{-24} кг м/с. Г) $5,33 \cdot 10^{-22}$ кг м/с.

11. На зачерненную поверхность падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda=518$ нм. При этом давление, оказываемое светом на поверхность, равно $0,11$ мкПа. Сколько фотонов падает каждую секунду на 1 м² поверхности?

- А) $5,14 \cdot 10^{20}$. В) $9,12 \cdot 10^{20}$.
Б) $3,5 \cdot 10^{17}$. Г) $8,63 \cdot 10^{19}$.

12. Чему равно минимальное значение энергии фотона,

вызывающего внешний фотоэффект в металле, если красная граница фотоэффекта равна 630 нм?

- А) $2,6$ эВ. В) $1,96$ эВ. Б) $1,1$ эВ.
Г) $2,9$ эВ.

Квантовая физика атомов и молекул

Вариант 1

1. Кем была предложена первая правильная модель строения атома?

- А) Э. Резерфордом. в) А. Комптоном.
Б) Э. Ферми. г) В. Гейзенбергом.

2. Какое из нижеприведенных положений является правильной формулировкой постулата Бора?

- А) В стационарных состояниях электроны в атоме движутся по круговым орбитам и при этом излучают электромагнитные волны.
Б) Электроны в атоме могут переходить с одной орбиты на другую, но при этом не происходит ни излучения, ни поглощения фотонов.
В) При переходе электрона с одной орбиты на другую может происходить только лишь излучение фотона.
Г) В стационарных состояниях движущиеся по орбите электроны не излучают электромагнитных волн.

3. Исходя из диаграммы энергетических уровней атома (рис.1), определите: какой переход на ней соответствует излучению фотона с максимальной длиной волны?

- А) 1. В) 3.
Б) 2. Г) 4.

4.Серией Бальмера называется группа спектральных линий, соответствующих переходам электронов с вышележащих энергетических уровней на.....

А) на 1-й уровень.

В) на 4-й уровень.

Б) на 2-й уровень.

Г) на 5-й уровень.

5.Какая из нижеперечисленных линий К-серии рентгеновскому характеристическому спектру является самой длинноволновой?

А) K_{α_1}

В) K_{β_1}

Б) K_{α_2}

Г) K_{β_2}

6.Какой спектр излучения имеют молекулы? А)

Сплошной.

Б) Полосатый.

В) Линейчатый.

Г) Сплошной или линейчатый в зависимости от типа молекулы.

7.Эффектом Зеемана называется....

А) явление вырывания электронов с поверхности металла под действием света.

Б) эффект «просачивания» электронов через потенциальный барьер.

В) явление расщепления энергетических уровней атома в магнитном поле.

Г) явление рассеяния рентгеновского излучения на легких атомах, сопровождающееся увеличением длины волны.

8.Какая из нижеследующих формулировок принципа Паули является правильной?

А) В системе одинаковых фермионов не могут одновременно находиться в одном и том же состоянии более двух частиц.

Б) В одном и том же атоме не может быть более одного электрона с одинаковым набором любых трех квантовых чисел.

В) В одном и том же атоме не может быть более двух электронов с одинаковым набором четырех квантовых чисел.

Г) В системе одинаковых фермионов не могут одновременно находиться в одном и том же состоянии две и более частиц.

9.Каково максимальное число электронов в М-оболочке атома?

А) 10.

В) 8.

Б) 18.

Г) 32

10.Чему равна скорость электрона на 4-й орбите атома водорода?

А) 24,6 Км/с.

В) 5,23 Мм/с

Б) 546 Км/с.

Г) 48,4 Мм/с.

11.Чему равна максимальная энергия фотона в серии Бальмера?

А) 1,2 эВ.

В) 3,4 эВ.

Б) 13,5 эВ.

Г) 0,1 эВ.

12. Определите длину волны λ_{\max} спектральной линии водорода, соответствующую верхней границе серии Лаймана.

А) 236,7 нм.
Б) 5 нм.

В) 121,6 нм. Б) 453,
Г) 630,5 нм.

Вариант 2

1. Кем был преодолен основной недостаток планетарной модели атома?

А) Н. Бором.

В) М. Планком.

Б) А. Эйнштейном.

Г) Л. де Бройлем.

2. Согласно одному из постулатов Н. Бора атом должен испускать фотон.... А) при переходе из низшего энергетического состояния в высшее.

Б) в стационарном состоянии.

В) при переходе из высшего энергетического состояния в низшее.

Г) как в случае (А), так и в случае (Б).

3. Исходя из диаграммы энергетических уровней атома (рис.2), определите какой переход на ней соответствует поглощению фотона с максимальной частотой?

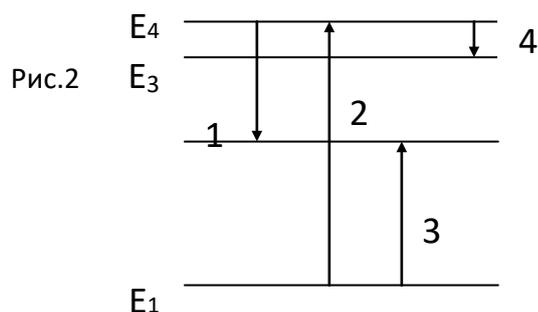
А) 1.

В) 3.

Б) 2.

Г) 4.

Е₂



4. В каком состоянии вещество дает линейчатый спектр излучения?

А) Твердом.

В) Газообразном.

Б) Жидком.

Г) И в твердом, и в жидком.

5. Серией Лаймана называется группа спектральных линий, соответствующих переходам электронов с вышележащих энергетических уровней на.....

А) на 1-й уровень.

В) на 3-й уровень.

Б) на 2-й уровень.

Г) на 4-й уровень.

6. Какой формулой описывается спектр рентгеновского характеристического излучения?

А) Бальмера.

В) Де Бройля.

Б) Мозли;

Г) Эйнштейна.

7. Как называются линии в спектре комбинационного рассеяния, частоты которых меньше частоты падающего света? А) Стоксовы спутники.

Б) Антистоксовы спутники.

В) Фиолетовые спутники. Г)
Синие спутники.

8. Чему соответствует квадрат модуля волновой функции электрона? А)
Потенциальной энергии электрона.

Б) Массе электрона.

В) Плотности вероятности обнаружения электрона в объеме dV . Г)
Механическому орбитальному моменту электрона.

9. Каково максимальное количество электронов в L-оболочке атома?

А) 18

В) 12. Б) 2.

Г) 8.

10. Найдите частоту вращения электрона на 2-й орбите атома водорода.

А) $0,53 \cdot 10^{14}$ Гц.

В) $8,21 \cdot 10^{14}$ Гц. Б) $6,72 \cdot 10^{15}$ Гц.

Г) $9,3 \cdot 10^{16}$ Гц.

11. Найдите энергию фотона, излучаемого при переходе электрона в атоме водорода с 3-го на 1-й энергетический уровень.

А) 1,75 эВ.

В) 20,3 эВ.

Б) 5,65 эВ.

Г) 12,1 эВ.

12. Определите длину волны λ_{\min} спектральной линии водорода, соответствующую нижней границе серии Пашена.

А) 820,4 нм.

В) 935,6 нм.

Б) 620,5 нм.

Г) 330,4 нм.

Ядро атома. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия

Вариант 1

1. Какое количество нейтронов содержится в ядре атома бериллия Be?

А) 4.

Б) 3.

Г) 9.

2. Какой вид взаимодействия связывает нуклоны в ядре?

А) Электромагнитное.

В) Слабое.

Б) Сильное.

Г) Гравитационное.

3. Какие ядра являются наиболее устойчивыми?

А) Ядра с массовым числом $A \leq 2$.

Б) Ядра с массовым числом от 120 до 140.

В) Ядра с массовым числом от 160 до 200. Г)

Ядра с массовым числом от 50 до 60.

4. Что представляет собой α -излучение?

А) Поток электронов.

В) Поток ядер гелия.

Б) Поток фотонов.

Г) Поток позитронов.

5.Какая частица испускается при распаде ядра, если при этом его массовое число уменьшилось на 4, а зарядовое число на 2?

- А) α^+ -частица. В) Протон. Б) β^- -частица. Г) β^- -частица.

6.Каков будет нуклонный состав ядра, образующегося после двух α -распадов ядра $^{238}_{92}\text{U}$?

- А) 142 нейтрона и 88 протонов. В) 88 нейтронов и 142 протона.
Б) 238 нейтронов и 92 протона. Г) 144 нейтрона и 90 протонов.

7.В какой элемент превращается магний $^{27}_{12}\text{Mg}$ после β^- -распада?

- А) $^{27}_{13}\text{Al}$. В) $^{24}_{12}\text{Mg}$.
Б) $^{142}_{28}\text{Si}$. Г) $^{153}_{13}\text{P}$.

8.Какие частицы образуются при β^- распаде нейтрона?

- А) Протон, позитрон и нейтрино.
Б) Электрон и позитрон.
В) Протон и нейтрино.
Г) Протон, электрон и нейтрино.

9.Какая из следующих частиц не является элементарной?

- А) Электрон. В)-частица.
Б) Протон. Г) Нейтрон.

10.Найдите энергию связи, приходящуюся на один нуклон для ядра меди $^{64}_{29}\text{Cu}$ ($m(^{64}_{29}\text{Cu})=63,94993$ а.е.м., $m(^1_1\text{H})=1,00814$ а.е.м., $m(^1_0\text{n})=1,00899$ а.е.м.).

- А) 8,76 МэВ. В) 16,5 КэВ.
Б) 95,7 МэВ Г) 0,57 МэВ.

11.Определите количество ядер радиоактивного радона $^{222}_{86}\text{Rn}$, распадающихся за двое суток, если известно, что первоначальное количество ядер 10^9 . Период полураспада радона $T=3,825$ суток.

А) $7,51 \cdot 10^7$ ядер.

Б) $6,29 \cdot 10^6$ ядер.

В) $5,3 \cdot 10^7$ ядер.

Г) $3,02 \cdot 10^8$ ядер.

12. Определите энергию, выделяющуюся при ядерной реакции:

${}^6_3\text{Li} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_1\text{H}$ ($m({}^6_3\text{Li}) = 6,01703$ а.е.м., $m({}^1_0\text{n}) = 1,00899$ а.е.м., $m({}^4_2\text{He}) = 4,00387$ а.е.м., $m({}^3_1\text{H}) = 3,01700$ а.е.м.).

А) 68,5 МэВ.

Б) 13,6 КэВ.

В) 4,81 МэВ.

Г) 20,75 МэВ.

Вариант 2

${}^7_3\text{Li}$?

1. Какое количество протонов содержится в ядре атома лития 3

А) 4.

В) 7. Б) 10.

Г) 3.

2. Что из нижеперечисленного не присуще ядерным силам?

А) Ядерные силы не являются центральными.

Б) Ядерные силы являются силами притяжения.

В) Ядерные силы являются дальнедействующими.

Г) Ядерным силам свойственна зарядовая независимость.

3. β -излучение представляет собой.....

А) поток фотонов.

В) поток нейтронов.

Б) поток электронов.

Г) поток ядер гелия.

4. Какая частица была испущена при распаде ядра, если при этом его массовое число не изменилось, а зарядовое уменьшилось на 1?

А) Позитрон В) Нейтрон. Б) Электрон. Г) Протон.

5. Какой нуклонный состав будет иметь ядро, образующееся после двух β^- -распадов ядра ${}^{238}_{92}\text{U}$?

А) 238 нейтронов и 90 протонов.

В) 94 нейтрона и 144 протона.

Б) 144 нейтрона и 94 протона.

Г) 146 нейтронов и 92 протона.

6. Определите нуклонный состав ядра, образующегося после α -распада ядра ${}^{200}_{84}\text{Po}$?

А) 196 нейтронов и 82 протона.

В) 114 нейтронов 82 протона.

Б) 112 нейтронов и 88 протонов.

Г) 82 нейтрона и 114 протонов.

7. В какой элемент превращается уран ${}_{92}^{238}\text{U}$ после α -распада?

А) ${}_{88}^{230}\text{Ra}$.

В) ${}_{86}^{226}\text{Rn}$.

Б) ${}_{90}^{234}\text{Th}$.

Г) ${}_{93}^{237}\text{Np}$.

8. Определите продукт ядерной реакции, обозначенный X:
 ${}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_2^4\text{He} \rightarrow \text{X} + {}_0^1\text{n}$.

А) ${}_{13}^{27}\text{Al}$.

В) ${}_{14}^{30}\text{Si}$.

Б) ${}_{11}^{24}\text{Na}$.

Г) ${}_{14}^{27}\text{Si}$.

9. Какая из нижеперечисленных частиц не имеет античастицы?

А) Электрон.

В) Протон.

Б) Нейтрон.

Г) π^0 -мезон

π

10. Найдите энергию связи для ядра углерода ${}_{6}^{12}\text{C}$ ($m({}_{6}^{12}\text{C}) = 12,00380$ а.е.м., $m({}_{1}^1\text{H}) = 1,00814$ а.е.м., $m({}_{0}^1\text{n}) = 1,00899$ а.е.м.).

А) 163,2 КэВ.

В) 1,35 МэВ.

Б) 92,4 МэВ

Г) 420,6 МэВ.

11. За какое время распадается 1/4 от первоначального количества ядер ${}_{90}^{229}\text{Th}$?
 ${}_{90}^{229}\text{Th}$ равна $3,13 \cdot 10^{-12} \text{ с}^{-1}$. Постоянная радиоактивного распада для ${}_{90}^{229}\text{Th}$

А) 4,5 года. В) $2,89 \cdot 10^3$ лет. Б) 678 лет. Г) $1,12 \cdot 10^4$ лет.



12. Определите энергетический выход ядерной реакции:

${}_{5}^{10}\text{B} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{3}^7\text{Li} + {}_2^4\text{He}$ ($m({}_{5}^{10}\text{B}) = 10,01612$ а.е.м., $m({}_{0}^1\text{n}) = 1,00899$ а.е.м., $m({}_{3}^7\text{Li}) = 7,01823$ а.е.м., $m({}_{2}^4\text{He}) = 4,00387$ а.е.м.) .

А) 2,81 МэВ.

В) 31,8 МэВ.

Б) 10,62 МэВ.

Г) 90,35 МэВ.

А) потоком ядер гелия. В) потоком протонов. Б) потоком позитронов. Г) потоком фотонов.

9. Какие частицы образуются при β^+ -распаде протона? А) Нейтрон, электрон и нейтрино.

Б) Нейтрон, позитрон и нейтрино.

В) Электрон и позитрон. Г)

Нейтрон и нейтрино.

10. Найдите длину волны де Бройля для нейтрона, движущегося со средней квадратической скоростью, при $T=400\text{C}$.

А) 122 пм.

В) 14,3 пм. Б) 1,5

пм.

Г) 142 пм.

11. Определите для 3-й орбиты атома водорода значение силы кулоновского притяжения электрона к ядру.

А) 1,01 нН.

В) 20,3 нН.

Б) 0,25 нН.

Г) 1,91 мкН.

12. Облучение ядер углерода $^{12}_6\text{C}$ γ -квантами может привести к их расщеплению с образованием трех α -частиц. Определите минимальную энергию γ -квантов, необходимую для этого ($m(^{12}_6\text{C})=12,0038$ а.е.м., $m(^4_2\text{He})=4,00387$ а.е.м.).

А) 10,5 МэВ.

В) 7,3 МэВ.

Б) 1,3 МэВ.

Г) 101,2 МэВ.

Вариант 2

1. От чего зависит комптоновское смещение?

А) Длины волны падающего излучения.

Б) Угла между направлениями падающего и рассеянного излучений.

В) Материала рассеивающего образца. Г)

Массы образца.

2. Чему равен тангенс угла наклона прямой на графике зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты возбуждающего света в случае внешнего фотоэффекта?

А) Работе выхода фотоэлектронов. В) Постоянной Планка. Б) Заряду электрона.

Г) Скорости света.

3. Какая из следующих частиц: электрон, протон, α -частица, нейтрон обладает меньшей длиной волны, при условии равенства их скоростей?

А) Протон.

В) α -частица.

Б) Электрон.

Г) Нейтрон.

4. Чем объясняется то, что при рассеянии α -частиц на тонкой металлической фольге в опыте Резерфорда не наблюдается их заметное отклонение электронами? А) Заряд - частицы больше заряда электрона.
 Б) Масса α -частицы намного больше массы электрона.
 В) Электрон, в отличие от ядра, постоянно движется по круговой орбите.
 Г) Заметному отклонению препятствует электрическое взаимодействие между электронами и α -частицами.

5. Чьими опытами была впервые экспериментально доказана дискретность атомных состояний?

А) П. Кюри. В) А. Беккереля.
 Б) Дэвиссона и Джермера. Г) Франка и Герца.

6. Серия Пфунда представляет собой группу спектральных линий, соответствующих переходам электронов с вышележащих энергетических уровней на.....

А) на 3-й уровень. В) на 5-й уровень.
 Б) на 2-й уровень. Г) на 1-й уровень.

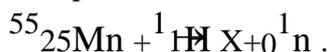
7. Что называется изотопами?

А) Ядра с одинаковыми зарядовыми числами, но разными массовыми числами.
 Б) Ядра с одинаковым числом нейтронов, но с разным числом протонов.
 В) Ядра с разными зарядовыми числами, но с одинаковыми массовыми числами. Г) Ядра с одинаковым числом нейтронов и протонов.

8. Как изменяется число нераспавшихся ядер со временем, согласно закону радиоактивного распада?

А) Уменьшается по квадратичному закону.
 Б) Линейно убывает.
 В) Экспоненциально убывает.
 Г) Остается постоянным.

9. Определите неизвестный элемент X, образующийся в результате ядерной реакции



А) ${}^{26}_{55}\text{Fe}$ В) ${}^{52}_{24}\text{Cr}$

Б) ${}^{26}_{56}\text{Fe}$. Г) ${}^{27}_{59}\text{Co}$.

10. Найдите на основе соотношения неопределенностей Гейзенберга наименьшую ошибку, с которой можно измерить скорость электрона, если координата электрона известна с точностью до 0,005 см.

А) 14,5 м/с. В) $7 \cdot 10^{-3}$ м/с. Б) 203 км/с. Г) 631 м/с. *

11. Электрон атома водорода перешел с некоторого вышележащего уровня на уровень с главным квантовым числом $n=1$, при этом его радиус орбиты изменился в 3 раза. Чему равна частота фотона, излучаемого при этом переходе?

А) $3,56 \cdot 10^{14}$ Гц.

Б) $6,19 \cdot 10^{16}$ Гц.

В) $0,49 \cdot 10^{15}$ Гц.

Г) $2,19 \cdot 10^{15}$ Гц.

12. При столкновении электрона и позитрона, обладающих одинаковыми кинетическими энергиями равными 0,25 МэВ, возникают два фотона с одинаковыми энергиями. Чему равна частота фотона?

А) $5,76 \cdot 10^{19}$ Гц.

В) $8,35 \cdot 10^{21}$ Гц.

Б) $3,24 \cdot 10^{19}$ Гц.

Г) $1,84 \cdot 10^{20}$ Гц.

Ответы

Квантовые свойства излучения и волновые свойства микрочастиц

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант 1	В	Г	А	В	Б	А	Б	В	В	Б	Б	Г
Вариант 2	А	В	А	Б	Г	Б	Г	В	Г	Г	Г	В

Квантовая физика атомов и молекул

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант 1	А	Г	Г	Б	А	Б	В	Г	Б	Б	В	В
Вариант 2	А	В	Б	В	А	Б	А	В	Г	В	Г	А

Ядро атома. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант 1	А	Б	Г	В	Б	А	А	Г	В	А	Г	В
Вариант 2	Г	В	Б	А	Б	В	Б	Г	Г	Б	В	А

Итоговый тест

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант 1	А	А	Б	В	Г	Б	А	Г	Б	Г	А	В
Вариант 2	Б	А	В	Б	Г	В	А	В	А	А	Г	Г

Контрольные вопросы для самопроверки

Вариант №1

1. Электрон и протон движутся с одинаковой скоростью. Какой из этих частиц соответствует большая длина волны де Бройля?
2. Протон, фотон и электрон характеризуются одинаковой длиной волны де Бройля. В каком порядке эти частицы пройдут одинаковое расстояние, если их одновременно «выпустят» из некоторой точки в момент времени $t=0$.
3. Почему волновая природа материи не проявляется в повседневном опыте?
4. Плоская монохроматическая волна де Бройля имеет вид:
5. Как записывается соотношение неопределенностей Гейзенберга (для координат и импульса)?
6. В чем заключается физический смысл соотношения неопределенностей (для энергии и времени)?

7. Почему в квантовой физике рассматривают именно квадрат модуля волновой функции?
8. Запишите выражение для вероятности нахождения частицы в окрестности точки x, y, z в момент времени t .
9. Как записывается условие нормировки волновой функции?
10. Какие ограничения накладываются на волновую функцию?
11. Запишите временное уравнение Шредингера.
12. Запишите собственные значения энергии частицы в одномерной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».
13. Больше или меньше Энергия частицы, находящейся в «потенциальной яме», в состоянии с $n=4$ по сравнению с состоянием с $n=2$? Во сколько раз?
14. Энергия квантового гармонического осциллятора определяется по формуле- 15. Чему равна разность энергий между пятым и вторым энергетическими уровнями квантового осциллятора?
16. Запишите обобщенную формулу Бальмера.
17. Какова частота головной линии серии Лаймана?
18. Почему модель атома Резерфорда несовместима с представлениями классической физики?
19. Запишите стационарное уравнение Шредингера для водородоподобной системы.
20. Чему равна кратность вырождения состояния, соответствующего $n=3$?
21. Сколько будет различных волновых функций для $n=4$?
22. По какой формуле определяют радиус ядра?
23. К какому классу взаимодействий относится ядерное взаимодействие?
24. Каковы основные свойства ядерных сил?
25. В чем заключается суть капельной модели ядра?
26. Во сколько раз изменится число ядер радиоактивного вещества за время, равное двум периодам полураспада?
27. В чем физический смысл постоянной радиоактивного распада?

Вариант №2

1. Когда длина волны де Бройля больше: если электрон движется в атоме водорода по второй или первой круговой орбите?
2. Экспериментальное доказательство волновых свойств микрочастиц проверено на опытах:
3. В чем заключается корпускулярно волновой дуализм материи?
4. Плоская монохроматическая волна де Бройля имеет вид:
5. Как записывается соотношение неопределенностей Гейзенберга (для координат и импульса)?
6. Как записывается соотношение неопределенностей Гейзенберга (для энергии и времени)?
7. Запишите выражение для вероятности нахождения частицы в окрестности точки x, y, z в момент времени t .
8. Какой смысл имеет плотность вероятности в квантовой механике?
9. Какие ограничения накладываются на волновую функцию?
10. Запишите стационарное уравнение Шредингера.

11. Запишите оператор Лапласа.
12. Больше или меньше Энергия частицы, находящейся в «потенциальной яме», в состоянии с $n=4$ по сравнению с состоянием с $n=2$? Во сколько раз?
13. Запишите собственные значения энергии частицы в одномерной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».
14. Чему равна разность энергий между четвертым и третьим энергетическими уровнями?
15. Нарисуйте график зависимости плотности вероятности обнаружения частицы в состоянии с $n=3$ от расстояния от «стенок» прямоугольной одномерной потенциальной «ямы». В каких местах вероятность нахождения частицы наибольшая? Наименьшая?
16. Почему наиминимальное состояние осциллятора не может обладать нулевой энергией?
17. Какова длина волн, соответствующая границе серии Бальмера?
18. Какова частота головной линии серии Лаймана?
19. Разъясните смысл постулатов Бора. Как с их помощью объяснить линейчатый спектр атома водорода?
20. Запишите собственные значения энергии электрона в атоме водорода.
21. Сколько будет различных волновых функций для $n=3$?
22. Какие частицы образуют ядро атома золота?
23. Запишите энергию связи в ядре.
24. Каковы основные свойства ядерных сил?
25. В чем заключается суть оболочной модели ядра?
26. Запишите закон радиоактивного распада?
27. В чем физический смысл постоянной радиоактивного распада?

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Результаты формирования компетенций по дисциплине оцениваются по балльно-рейтинговой системе.

Всего по дисциплине студент может набрать 100 баллов (или более с учетом бонусных баллов), из которых 20 баллов составляют баллы за посещаемость, 50 – за активность и 30 студент получает на зачете или на экзамене.

Всего по дисциплине предусмотрено два модуля. Для расчета баллов, полученных студентом за модуль и итогового рейтинга с учетом трудоемкости дисциплины, включенной в учебный план, показатели (по посещению, активности, рубежного контроля) перемножаются на соответствующие коэффициенты. Данные коэффициенты определяются отдельно для каждого модуля следующим образом:

Коэффициент посещения - $K_{\text{посещ.}}=10/ N_{\text{зан.}}$

Коэффициент активности - $K_{\text{актив.}}=25/$

$N_{\text{актив.}}$ Где:

$N_{\text{зан.}}$ – количество занятий (пар) по дисциплине в данном модуле;

$N_{\text{актив.}}$ – максимальное количество баллов, которое может набрать студент на занятиях (практических, семинарских, лабораторных) в данном модуле + баллы, полученные на рубежном контроле.

Баллы, полученные студентами, заносятся в журнал БРС сразу после окончания занятия, во время которого эти баллы были получены.

Оценка на промежуточном контроле (экзамен) выставляется по результатам баллов, полученным студентом в сумме обоих модулей по следующей таблице

Набранные студентом баллы	Оценка на промежуточном контроле, если дисциплина завершается экзаменом (зачетом с оценкой)	Оценка на промежуточном контроле, если дисциплина завершается зачетом
от 0 до 50	неудовлетворительно	не зачтено
от 51 до 64	удовлетворительно	зачтено
от 65 до 74	хорошо	
от 75 до 100	отлично	

Для процедуры оценивания используются тесты, контрольные работы.

Наиболее способным студентам преподаватель рекомендует специальную научную разработку отдельных тем и проблем курса в рамках работы кафедрального кружка студенческого научного общества с последующими выступлениями на ежегодных научных конференциях университета.

Тестирование: на практических занятиях реализуется **тестирование** студентов с целью контроля результатов их самостоятельной работы по усвоению основных понятий и тем курса.

Оценка работы с тестовыми заданиями:

0- 20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно»; 30-50% - «удовлетворительно»; 60-80% - «хорошо»; 80-100% – «отлично». ***Система оценки ответа студента на зачете:***

Оценка "незачтено" выставляется при незнании основных вопросов материала или при наличии грубых ошибок в ответах на них, неумении на основе теоретических знаний решать практические задачи.

Оценка "зачтено" выставляется при достаточно полном знании материала учебной программы, отсутствии существенных неточностей при его изложении и в ответах на вопросы, умении решать практические задачи. ***Система оценки ответа студента на экзамене:***

Оценка за каждый вопрос и итоговая оценка выставляется в 4-х бальной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". При этом:

Оценка "отлично" выставляется при глубоком и всестороннем знании материала учебной программы, грамотном и логически стройном его изложении, умении на основе теоретических знаний решать практические задачи.

Оценка "хорошо" выставляется при твердом и достаточно полном знании материала учебной программы, отсутствии существенных неточностей при его изложении и в ответах на вопросы, умении решать практические задачи.

Оценка "удовлетворительно" выставляется при наличии неточностей в знании основного материала, при допущении ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется при незнании основных вопросов экзаменационного билета или наличии грубых ошибок в ответах на них, неумении на основе теоретических знаний решать практические задачи.

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х т.: учебник. Т.-3. - 10-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 320 с.
2. ФришС.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики: учебник: в 3-х т. Т.3: Оптика, Атомная физика. - Изд. 11-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2009. - 656 с 3.А.А. Детлаф,. Курс физики. – М.:Академия, 2008.-720с.
4. Трофимова Т. И. Курс физики. М.: Высшая школа, 2008. – 288 с.
5. В.С. Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. – СПб.:Книжный мир,2003.-328с..
6. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики.Уч.пос.. -3-е изд. СПб. [и др.]: Лань, 2008. - 352 с

8.2. дополнительная литература:

1. Гершензон Е.М.: Малов Н. Курс общей физики. Оптика и атомная физика. -М.: Просвещение, 2000.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: [В 5 т.: учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. Оптика / Сивухин, Дмитрий Васильевич; Т.4. - 3-е изд., стер. - М.; Долгопрудный:Физматлит; Изд-во МФТИ, 2005. - 791 с.
3. Калашников Н.П. Физика: Интернет-тестирование базовых знаний: [учеб. пособие] / Калашников, Николай Павлович, Н. М. Кожевников. - СПб. [и др.]: Лань, 2009. - 149, [11] с.
4. А.А. Детлаф, Б.М.Яворский. Курс физики. –М.: Высшая школа, 2002.
5. .И.Е.Иродов Задачи по общей физике. -С-Петербург; Физмат 2001.
6. И. В. Савельев. Сборник вопрос и задач по общей физике. -М.: Наука, 2002.
7. А.П. Рымкевич. Сборник задач по физике -М.: Просвещение, 2002.
8. Физический энциклопедический словарь. -М.: Советская энциклопедия. 2003.
9. Практикум по выполнению лабораторных работ
10. Методические указания к изучению оптики по опорным сигналам

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.cvart.ru>—.(Видеоэнциклопедия для народного образования) по всем разделам оптики, а также видеоматериал по физическому эксперименту.
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
4. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредитации

(<http://www.fepo.ru/>)

5. Физика [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008.
6. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
7. (доступ через платформу **Научной электронной библиотеки elibrary.ru**).
8. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
9. Научная электронная библиотека РФФИ (Elibrary)(<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
10. <http://aps.arxiv.ru> /- архив электронных препринтов по физике, математике и компьютерным наукам
11. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/>— электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
12. <http://www.phys.spbu.ru/library/>электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.
13. <http://www.phys.spbu.ru/library/elibrary/>— некоторые вузовские учебники (электронный вариант).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для изучения курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка литературы, статьи из периодических изданий, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Кроме того, целесообразно использовать следующие методические материалы:

1. Варианты контрольных работ и тестов.
2. Задачи для практических занятий самостоятельной работы
3. Раздаточный материал для практических занятий.
4. Задания для промежуточного и текущего контроля знаний студентов.
5. Электронную базу данных по дисциплине.
6. Рабочие тетради студентов.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа студентов, которая может осуществляться студентами индивидуально и под руководством преподавателя.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, направлена на более глубокое усвоение изучаемого курса, формирование навыков исследовательской работы и ориентирование студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Для успешного освоения учебного материала курса «Алгебра» требуются систематическая работа по изучению лекций и рекомендуемой литературы, решению домашних задач и домашних контрольных работ, а также активное участие в работе практических занятий.

Показателем освоения материала служит успешное решение задач, предлагаемых домашних контрольных работ и выполнение аудиторных самостоятельных и контрольных работ.

В качестве оценочных средств программой дисциплины предусматривается:

- текущий контроль (аудиторные контрольные работы, домашние задания).
- промежуточный контроль.
Формы текущего, промежуточного и итогового контроля.

Текущий контроль:

- Самостоятельные работы
- Индивидуальные задания
- Опрос студентов

Промежуточный контроль:

- Контрольная работа по курсу *Итоговый контроль:*
- экзамен

Критерии оценок

В основе оценки знаний по предмету лежат следующие основные требования:

- освоение всех разделов теоретического курса программы;
- умение применять полученные знания к решению конкретных задач.

Ответ заслуживает **отличной оценки**, если экзаменуемый показывает знания, в полной степени, отвечающие предъявляемым к ответу требованиям: это требование основных понятий и приемов решения задач. Отличная оценка характеризует свободную ориентацию экзаменуемого в предмете. Ответы на вопросы, в том числе и дополнительные, должны обнаруживать уверенное владение терминологией, основными умениями и навыками.

Хорошая оценка характеризует тот ответ, который не в полной степени удовлетворяет вышеперечисленным критериям, однако, экзаменуемый обнаруживает прочные знания в объеме курса. Ответ должен быть достаточно аргументирован, вопросы глубоко и осмысленно изложены.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за то, что ответ экзаменуемого соотносится с основными требованиями, т.е. имеются в виду твердые знания в объеме учебной программы и умение владеть терминологией. Удовлетворительная оценка выставляется за знание в целом, однако, отдельные детали могут быть упущены.

Неудовлетворительная оценка выставляется, если ответ не удовлетворяет хотя бы одному из требований или отсутствуют знания основных понятий и методов решения задач.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Электронная библиотека курса, конспекты лекций, задания для практических занятий и самостоятельной работы, варианты тестовых заданий для проверки текущих и остаточных знаний студентов, варианты заданий для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся
2. Компьютерное и мультимедийное оборудование ДГПУ.
3. Методические рекомендации по изучению дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных и практических занятий имеются аудитории, оснащенные всей необходимой мебелью и инвентарем. Для отдельных занятий аудитории оснащены проектором, ноутбуком и интерактивным экраном для демонстрации слайдов и т.п.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрОПОП ВО по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки), профили «Физика» и «Математика».