

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УМР
 А.А. Панфилов

10 _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль/ программа подготовки **Электроснабжение**

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	2/72	18	18	-		Экзамен(36)
Итого	2/72	18	18	-		Экзамен(36)

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Физика» является обеспечение будущего бакалавра научной физической базой, на которой в высшей технической школе строится общепрофессиональная и специальная подготовка. Последовательное изучение физики вырабатывает специфический метод мышления, физическую интуицию, которые оказываются весьма плодотворными и в других науках. Учащиеся, получившие широкое физико-математическое образование, могут самостоятельно осваивать новые технические направления, успешно работать в них, легко переходить от решения одних задач к другим, искать нестандартные и нетрадиционные пути, что особенно важно для профессиональной мобильности специалистов в условиях ускоренного развития техники.

Задачи курса физика:

- теоретическая подготовка в области физики, позволяющая будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающая им возможность использования новых физических принципов в тех областях, в которых они специализируются;
- формирование научного мышления, в частности правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- выработка приемов и навыков решений конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у них начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Важная цель высшего образования – получить научное представление о природе и методах ее познания. Физика как ведущая наука о природе играет главную роль в достижении этой цели.

По своему содержанию и научным методам исследования физика является могучим средством образовательного и воспитательного воздействия, помогая развитию умственных способностей, формированию научного мировоззрения, воспитанию воли и характера при достижении поставленной цели.

Физика относится к базовой части программы. В современном естествознании широко применяются математические методы. Для успешного освоения курса физики

студентам необходимо знать следующие разделы высшей математики: дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, аналитическую геометрию и линейную алгебру, ряды, элементы векторного анализа, функции комплексного переменного, элементы теории вероятностей и математической статистики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Последовательное изучение физики вырабатывает специфический метод мышления, физическую интуицию, которые оказываются весьма плодотворными и в других науках. Специалисты, получившие широкое физико-математическое образование, могут самостоятельно осваивать новые технические направления, успешно работать в них, легко переходить от решения одних задач к решению других, искать нестандартные и нетрадиционные пути, что особенно важно для профессиональной мобильности специалистов в условиях ускоренного развития техники, когда амортизация достижений конкретных узкоспециальных знаний происходит чрезвычайно быстро.

В процессе освоения данной дисциплины студент должен обладать следующими *общекультурными и общепрофессиональными компетенциями*:

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК – 5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК – 6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК – 7);

способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК – 2)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать: физические основы, основные законы и понятия физики, корректные постановки классических задач.

Уметь: измерять физические величины, определять общие формы, закономерности, использовать инструментальные средства физики, понять поставленную задачу, обрабатывать результаты измерений, строить графики, формировать результат, воспринимать информацию к анализу, самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата, делать выводы, грамотно пользоваться языком предметной области.

Владеть: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц (72 часа).

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	семестр	неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов(в часах/ %)	Формы текущего контроля, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КПКР		
1	Тепловое излучение	3	1-2	2	2					1/25	
2	Квантовая природа света	3	3-4	2	2					1/25	
3	Строение атома. Теория Бора	3	5-6	2	2					1/25	Рейтинг-контроль №1
4	Элементы квантовой механики	3	7-8	2	2					1/25	
5	Современные представления о строении атома	3	9-10	2	2					1/25	
6	Элементы квантовой статистики	3	11-12	2	2					1/25	Рейтинг-контроль №2
7	Теория теплоемкости и электропроводности твердых тел	3	13-14	2	2					1/25	
8	Зонная теория твердых тел	3	15-16	2	2					1/25	
9	Строение и свойства атомных ядер. Радиоактивность. Ядерные реакции.	3	17-18	2	2					1/25	Рейтинг-контроль №3
	Итого	3	1-18	18	18					9/25 %	Экзамен(36)

План дисциплины

1. Элементы квантовой оптики Тепловое излучение. Равновесное излучение. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэлектрический эффект и его законы. Фотоны. Эффект Комптона и его теория. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода.

2. Элементы квантовой механики Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл. Нестационарное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Квантовый гармонический осциллятор. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Квантование энергии электрона в атоме водорода. Спектр атома водорода. Правило отбора. Орбитальный и магнитный момент электрона. Собственный механический момент импульса электрона (спин). Спиновый магнитный момент электрона. Спиновое и магнитное спиновые квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха. Принцип запрета Паули. Периодическая система элементов Менделеева. Поглощение, спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры. Принцип действия лазеров. Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга и Пти. Квантовая теория теплоемкости Эйнштейна. Теория теплоемкости Дебая. Фононы. Бозоны и фермионы. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.

3. Основные понятия физики твердого тела. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Классификация твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Электропроводность твердых тел. Температурная зависимость электропроводности металлов и полупроводников. Уровень Ферми. P-n переход. Полупроводниковые диоды.

4. Основы физики атомного ядра и элементарных частиц. Характеристики атомного ядра. Модели атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Законы радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций. Виды взаимодействий и классификация элементарных частиц. Методы регистрации элементарных частиц. Космические лучи. Частицы и античастицы. Нейтрино.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные, практические, лабораторные)
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных занятий с применением компьютерных технологий)
- лекционные и практические занятия как научные конференции по результатам докладов студентов

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

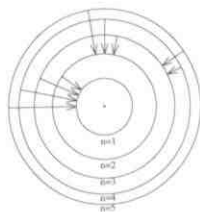
- работа с лекционным материалом как по конспектам, литературе, так и электронным источником информации
- выполнение домашнего задания и подготовка к рейтинг-контролям
- выполнение расчетно-графических работ:
РГР №1 Квантовая физика
РГР №2 Физика атома и атомного ядра
- для контроля работы студентов, а также для стимулирования систематического изучения курса физики в течение семестра предусмотрены рейтинг-контроли. Они проводятся в письменной форме
- для контроля знаний студентов проводится экзамен

Текущий контроль успеваемости ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

Рейтинг-контроль №1

1. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Характеристики теплового излучения.
 2. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
 3. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
 4. Квантовая гипотеза и формула Планка
 5. Внешний фотоэлектрический эффект и его законы. Фотоны.
 6. Эффект Комптона и его теория.
 7. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода.
-
1. Температура абсолютно черного тела $T = 6000$ К. Если температуру тела уменьшить в 2 раза, то энергетическая светимость абсолютно черного тела
 - 1) уменьшится в 4 раза
 - 2) увеличится в 16 раз
 - 3) увеличится в 2 раза
 - 4) уменьшится в 16 раз
 2. Если длина волны, соответствующая максимуму излучения уменьшилась в 4 раза, то температура абсолютно черного тела
 - 1) увеличилась в 2 раза
 - 2) уменьшилась в 2 раза
 - 3) увеличилась в 4 раза
 - 4) уменьшилась в 4 раза

- 2) уменьшилась в 4 раза 4) уменьшилась в 2 раза.
3. Если зачерненную пластинку, на которую падает свет, заменить на зеркальную той же площади, то световое давление
- 1) останется неизменным; 2) уменьшится в 2 раза; 3) увеличится в 2 раза.
4. Электрон в атоме переходит из возбужденного состояния с энергией E_1 в основное состояние с энергией E_0 . При этом испускается фотон. Масса испущенного фотона равна
- 1) $\frac{E_1 - E_0}{c^2}$ 2) $\frac{E_0 - E_1}{c^2}$ 3) $\frac{E_1 - E_0}{hc}$ 4) $\frac{E_0 - E_1}{hc}$ 5) $\frac{E_1 + E_0}{c}$
5. Частота падающего на фотоэлемент излучения уменьшается вдвое. Во сколько раз нужно изменить задерживающее напряжение, если работой выхода электрона из материала фотоэлемента можно пренебречь?
- 1) увеличить в 2 раза; 3) увеличить в $\sqrt{2}$ раз; 5) оставить без изменений.
 2) уменьшить в 2 раза; 4) уменьшить в $\sqrt{2}$ раз;
6. При замене одного металла другим длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта, уменьшается. Работа выхода для второго металла по сравнению с работой выхода для первого
- 1) увеличилась; 2) уменьшилась; 3) не изменилась.
7. Опыты Столетова по исследованию взаимодействия излучения с металлами:
- 1) позволили определить размеры ядра;
 2) подтвердили квантовую природу излучения;
 3) подтвердили наличие волновых свойств у электронов;
 4) подтвердили гипотезу о дискретном спектре энергии электронов в атомах.
8. В эффекте Комптона фотон
- 1) выбивает электрон с поверхности вещества;
 2) передает электрону часть энергии при упругом столкновении;
 3) передает электрону часть энергии при неупругом столкновении.
9. Опыты Франка и Герца по исследованию электрического разряда в парах ртути:
- 1) позволили определить размеры ядра;
 2) подтвердили квантовую природу излучения;
 3) подтвердили наличие волновых свойств у электронов;
 4) подтвердили гипотезу о дискретном спектре энергии электронов в атомах.
10. На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена. Наибольшей частоте кванта в видимой области спектра соответствует переход



- 1) $n = 4 \rightarrow n = 3$
 2) $n = 3 \rightarrow n = 2$
 3) $n = 5 \rightarrow n = 2$
 4) $n = 5 \rightarrow n = 1$

11. В теории Бора радиус n -ой круговой орбиты электрона в атоме водорода выражается через радиус первой орбиты формулой: $r_n = r_1 \cdot n^2$. Определите, как изменяется кинетическая энергия электрона при переходе с третьей орбиты на первую.

- 1) увеличивается в 9 раз 4) уменьшается в 3 раза
 2) уменьшается в 9 раз 5) не меняется

- 3) увеличивается в 3 раза
12. Опыты Девиссона и Джермера по дифракции на кристаллах:
- 1) позволили определить размеры ядра;
 - 2) подтвердили квантовую природу излучения;
 - 3) подтвердили наличие волновых свойств у электронов;
 - 4) подтвердили гипотезу о дискретном спектре энергии электронов в атомах.
13. Сравните длину волны де Бройля λ/λ_p для шарика массой $m = 0,2$ г и протона массой $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$ кг, имеющих одинаковые скорости.
- 1) $6,57 \cdot 10^{-27}$
 - 2) $8,35 \cdot 10^{-27}$
 - 3) $6,57 \cdot 10^{-24}$
 - 4) $8,35 \cdot 10^{-24}$.

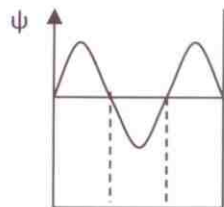
Рейтинг-контроль №2

1. Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств микрочастиц.
2. Соотношение неопределенностей.
3. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл.
4. Нестационарное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.
5. Частица в потенциальной яме.
6. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Квантовый гармонический осциллятор.
7. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
8. Квантование энергии электрона в атоме водорода. Спектр атома водорода.

1. Стационарным уравнением Шредингера для электрона в водородоподобном атоме является уравнение

- 1) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$
- 2) $\nabla^2\psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Ze^2}{r} \right) \psi = 0$
- 3) $\nabla^2\psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{m\omega_0^2 x^2}{2} \right) \psi = 0$
- 4) $\nabla^2\psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$

2. Если ψ – функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{6} < x < \frac{L}{2}$ равна



- 1) $\frac{2}{3}$
- 2) $\frac{1}{2}$
- 3) $\frac{5}{6}$
- 4) $\frac{1}{3}$

3. В каком случае энергетический спектр электрона сплошной?

- 1) электрон в потенциальной яме шириной 10^{-10} м
 - 2) электрон в атоме
 - 3) электрон в молекуле водорода
 - 4) свободный электрон.
4. Максимальное значение проекции момента импульса электрона, находящегося в f-состоянии, на направление внешнего магнитного поля равно
- 1) \hbar ; 2) $2\hbar$; 3) $3\hbar$; 4) $4\hbar$.
5. Сколько различных состояний может иметь электрон с главным квантовым числом $n = 4$?
- 1) 15; 2) 48; 3) 32; 4) 54.
6. Определить атом, у которого в основном состоянии заполнены K, L, M – слои и в N – слое расположены 7 электронов.
- 1) Cl; 2) Ge; 3) Br; 4) Ti.
7. Для нуклонов верными являются следующие утверждения
- 1) протон обладает зарядом, равным e^+ ;
 - 2) спин нейтрона меньше спина протона;
 - 3) массы нуклонов практически одинаковы.
8. Чем меньше энергия связи ядра, тем
- 1) больше у него дефект масс;
 - 2) меньшую работу нужно совершить, чтобы разделить это ядро на отдельные нуклоны;
 - 3) больше энергии выделится при распаде этого ядра на отдельные нуклоны;
 - 4) меньше его энергия покоя;
 - 5) меньше энергии выделится в реакции термоядерного синтеза этого ядра с другими ядрами.
9. При α -распаде
- 1) заряд ядра не изменится, масса ядра уменьшается на 4 а.е.м.;
 - 2) заряд ядра уменьшается на $2e$, масса ядра уменьшается на 4 а.е.м.;
 - 3) заряд ядра уменьшается на $2e$, масса ядра не меняется;
 - 4) заряд ядра уменьшается на $4e$, масса ядра уменьшается на 2 а.е.м.
10. Какая доля радиоактивных атомов останется не распавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада
- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-------|
| 50% | 67% | 33% | 75% | 25% ? |
|-----|-----|-----|-----|-------|
11. Сколько α - и β - распадов должно произойти, чтобы нестабильный изотоп америция ${}_{95}^{241}\text{Am}$ превратился в стабильный изотоп висмута ${}_{83}^{209}\text{Bi}$?
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) 8 α и 4 β | 3) 6 α и 5 β |
| 2) 9 α и 3 β | 4) 7 α и 3 β |
12. Ядро азота ${}_{7}^{14}\text{N}$ захватило α -частицу (${}_{2}^4\text{He}$) и испустило протон. Ядро какого элемента образовалось?
- 1) ${}_{9}^{17}\text{F}$ 2) ${}_{8}^{17}\text{O}$ 3) ${}_{9}^{16}\text{F}$ 4) ${}_{8}^{16}\text{O}$ 5) ${}_{7}^{17}\text{N}$
13. Ядро бериллия ${}_{4}^9\text{Be}$, поглотив дейтрон ${}_{1}^2\text{H}$, превращается в ядро бора ${}_{5}^{10}\text{B}$. Какая частица при этом выбрасывается?
- 1) p 2) n 3) α 4) e^- 5) испускается γ -квант
14. В порядке возрастания интенсивности фундаментальные взаимодействия располагаются следующим образом
- 1) электромагнитное, слабое, гравитационное, сильное;
 - 2) слабое, сильное, гравитационное, электромагнитное;

- 3) электромагнитное, гравитационное, слабое, сильное;
- 4) гравитационное, слабое, электромагнитное, сильное.

Рейтинг-контроль №3

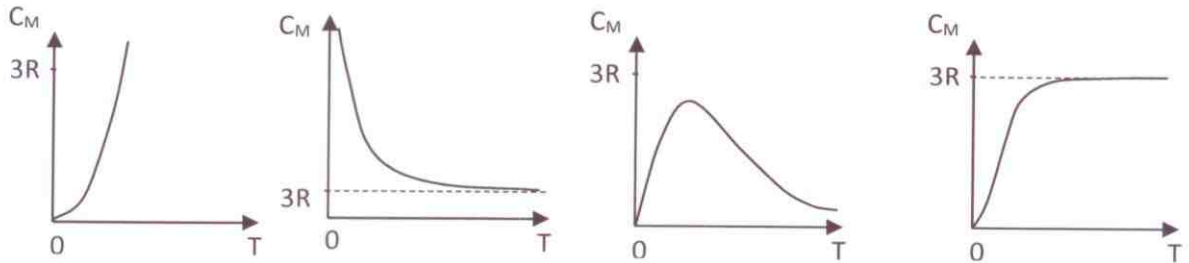
1. Орбитальный и магнитный момент электрона. Собственный механический момент импульса электрона (спин). Спиновый магнитный момент электрона. Спиновое и магнитное спиновое квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха.
2. Принцип запрета Паули. Периодическая система элементов. Правило отбора.
3. Поглощение, спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры.
4. Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга и Пти. Квантовая теория теплоемкости Эйнштейна. Температура Эйнштейна.
5. Теория теплоемкости Дебая. Модель Дебая. Фононы. Температура Дебая.
6. Понятие о квантовых статистиках Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Бозоны и фермионы.
7. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Уровень и энергия Ферми.
8. Обменное взаимодействие и природа химической связи. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам.
9. Классификация твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики. Температурная зависимость электропроводности металлов и полупроводников.
10. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Контакт двух металлов. P-n переход. Полупроводниковые диоды.
11. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Законы радиоактивного распада.
12. Состав и характеристики атомного ядра. Модели атомного ядра. Нейтрино.
13. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Энергия связи. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы.
14. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер.
15. Виды взаимодействий. Теория Дирака по интерпретации вакуума. Столкновение и распад частиц. Частицы и античастицы. Космические лучи. Превращения и классификация элементарных частиц. Кварки.

1. Среда называется активной, если она
 - 1) полностью поглощает падающее на нее излучение;
 - 2) полностью рассеивает падающее на нее излучение;
 - 3) усиливает падающее на нее излучение.
2. Система накачки лазера позволяет
 - 1) создать инверсную населенность в активной среде;
 - 2) вызвать вынужденное излучение фотонов;
 - 3) обеспечить высокую когерентность лазерного излучения.
3. Рассмотрим два квантовых состояния, в которых находится система атомов, с энергиями E_1 и E_2 , причем $E_2 > E_1$. Система будет находиться в состоянии с инверсной населенностью, если число атомов N_1 с энергией E_1 будет
 - 1) равно числу атомов N_2 с энергией E_2 ;
 - 2) меньше, чем N_2 ;
 - 3) больше, чем N_2 .
4. Принцип Паули справедлив
 - 1) для всех тождественных частиц квантовомеханической системы;
 - 2) для системы тождественных бозонов;
 - 3) для системы тождественных фермионов.

5. Деление частиц на бозоны и фермионы определяется

- 1) только главным квантовым числом n ;
- 2) только орбитальным квантовым числом l ;
- 3) спиновым квантовым числом m_s ;
- 4) орбитальным l и магнитным m квантовыми числами.

6. Зависимость молярной теплоемкости C_M химически простых твердых тел от температуры представлена на графике



1)

2)

3)

4)

7. Теплоемкость системы, состоящей из $N = 10^{25}$ классических трехмерных независимых гармонических осцилляторов при температуре $T = 300$ К, равна

- 1) 414 Дж/К;
- 2) 4,14 Дж/К;
- 3) 124,2 кДж/К;
- 4) 41,4 кДж/К.

8. Дебай получил теоретическую зависимость молярной теплоемкости C_M от температуры, рассматривая кристаллическую решетку как

- 1) систему невзаимодействующих частиц, совершающих тепловые колебания с различными частотами;
- 2) систему связанных частиц, совершающих тепловые колебания с одинаковыми частотами;
- 3) систему связанных частиц, совершающих тепловые колебания с различными частотами;
- 4) систему невзаимодействующих частиц, совершающих тепловые колебания с одинаковыми частотами.

9. Валентная зона собственных полупроводников

- 1) частично занята электронами;
- 2) полностью занята электронами;
- 3) перекрывается со свободной зоной возбужденных энергий.

10. С увеличением температуры электропроводность полупроводников

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не меняется.

11. В области низких температур у полупроводников преобладает

- 1) дырочная проводимость;
- 2) собственная проводимость;
- 3) электронная проводимость;
- 4) примесная проводимость.

12. Реакция $\mu^- \rightarrow e^- + \nu_e + \nu_\mu$ не может идти из-за нарушения закона сохранения

- 1) спинового момента импульса;
- 2) лептонного заряда;

3) электрического заряда.

13. Законом сохранения электрического заряда запрещена реакция



14. Из приведенных схем взаимопревращений частиц аннигиляции соответствует



Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к экзамену

1. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Характеристики теплового излучения.
2. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
3. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
4. Квантовая гипотеза и формула Планка
5. Внешний фотоэлектрический эффект и его законы. Фотоны.
6. Эффект Комптона и его теория.
7. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода.
8. Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств микрочастиц.
9. Соотношение неопределенностей.
10. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл.
11. Нестационарное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.
12. Частица в потенциальной яме.
13. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Квантовый гармонический осциллятор.
14. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
15. Квантование энергии электрона в атоме водорода. Спектр атома водорода.
16. Орбитальный и магнитный момент электрона. Собственный механический момент импульса электрона (спин). Спиновый магнитный момент электрона. Спиновое и магнитное спиновое квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха.
17. Принцип запрета Паули. Периодическая система элементов. Правило отбора.
18. Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга и Пти. Квантовая теория теплоемкости Эйнштейна. Температура Эйнштейна.
19. Теория теплоемкости Дебая. Модель Дебая. Фононы. Температура Дебая.
20. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Контакт двух металлов. P-n переход. Полупроводниковые диоды.
21. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Законы радиоактивного распада.
22. Состав и характеристики атомного ядра. Модели атомного ядра. Нейтрино.
23. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Энергия связи. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы.
24. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер.
25. Виды взаимодействий. Теория Дирака по интерпретации вакуума. Столкновение и распад частиц. Частицы и античастицы. Космические лучи. Превращения и классификация элементарных частиц. Кварки.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

а) основная литература:

1. Физика : методические указания для подготовки студентов к тестированию / А. Ф. Галкин [и др.] ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра общей и прикладной физики .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2013 .— 243 с. : ил. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 242.

Издание на др. носителе: Физика [Электронный ресурс] : методические указания для подготовки студентов к тестированию / А. Ф. Галкин [и др.] ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра общей и прикладной физики .— Владимир, 2013.

2. Прокошева, Надежда Сергеевна. Сборник задач по физике / Н. С. Прокошева ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010 .— 65 с. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 64.
ISBN 978-5-9984-0043-8.

Издание на др. носителе: Сборник задач по физике [Электронный ресурс] / Н. С. Прокошева ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир, 2010 .— ISBN 978-5-9984-0043-8.

3. Жаренова, Светлана Викторовна. Физика твёрдого тела : методические указания к лабораторным работам по физике / С. В. Жаренова, Н. С. Прокошева, Е. Л. Шаманская ; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра физики и прикладной математики ; под ред. С. В. Жареновой .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010 .— 39 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 38.

б) Дополнительная литература (по выбору и рекомендациям лектора)

1. Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие для вузов: В 3 т. / И. В. Савельев. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007 – (Лучшие классические учебники) (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-0629-6.
2. Трофимова, Таисия Ивановна. Физика : учебник для высшего профессионального образования по техническим направлениям / Т. И. Трофимова .— Москва :

Академия, 2012 .— 316 с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование)
(Бакалавриат) .— Предм. указ.: с. 302-310 .— ISBN 978-5-7695-7967-7

в) интернет-ресурсы

- 1) ЖТФ (Журнал Технической физики). Электронная версия <http://journals.ioffe.ru/jtf/>
Использование разнообразных учебных материалов полученных из сайтов интернета посредством программы WinDjVie и других программ.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Лекционные аудитории оснащены досками (для маркера или мела), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком (В-3, 422-3, 425-3). Аудитория для лабораторных занятий, оснащенная современными персональными компьютерами, объединенными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением (419-3). Лаборатории механики и молекулярной физики(428,429),электромагнетизма(425,426),оптики(422,424), физики твердого тела (430-3, 431-3).

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль **Электроснабжение**

Рабочую программу составила _____ Дорожков В.В.

Рецензент: _____

Заякин А.А.
доцент каф. ФЧПМ, к.ф.н.м.н.

Программа одобрена на заседании кафедры «Общая и прикладная физика» протокол
№ 15 от 1.10. 2015г.

Зав. кафедрой

_____ Дорожков В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника** профиль
Электроснабжение

Протокол № 2 от 2.10 2015г.

Председатель комиссии

Сбитнев С.А.

**Лист переутверждения
рабочей программы дисциплины физика**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ОиПФ

 В.В. Дорожков

«_____» _____ 201 г.

Основание:

решение кафедры

от «12» октября 2015 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль/ программа подготовки **Электроснабжение**

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Форма обучения **очная**

Владимир, 201

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника** профиль **Электроснабжение**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия квантовой оптики и квантовой физики	ОК – 5 ОК – 6 ОК – 7 ОПК - 2	Вопросы, тесты
2	Элементы квантовой механики	ОК – 5 ОК – 6 ОК – 7 ОПК - 2	Вопросы, тесты
3	Основные понятия физики твердого тела	ОК – 5 ОК – 6 ОК – 7 ОПК - 2	Вопросы, тесты
4	Основы физики атомного ядра. Основы физики элементарных частиц	ОК – 5 ОК – 6 ОК – 7 ОПК - 2	Вопросы, тесты

Комплект оценочных средств по дисциплине «Физика» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Физика», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплекс оценочных средств по дисциплине «Физика» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:
 - комплект заданий, позволяющих оценивать и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать термины и понятия дисциплины;
 - Вопросы для рейтинг – контролей.
2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:
 - контрольные вопросы для проведения экзамена

Перечень компетенции, формируемых в процессе изучения дисциплины «Физика» при освоении образовательной программы по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль Электроснабжение

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК – 5)

Знать: физические основы, основные законы и понятия физики.	Уметь: понять поставленную задачу, обрабатывать результаты измерений, воспринимать информацию к анализу, самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата, делать выводы, грамотно пользоваться языком предметной области.	Владеть: культурой мышления
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК – 6)		
Знать: корректные постановки классических задач	Уметь: воспринимать информацию к анализу, самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата.	Владеть: способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК – 7)		
Знать: физические основы, основные законы и понятия физики	Уметь: делать выводы, грамотно пользоваться языком предметной области	Владеть: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.
способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК – 2)		
Знать: физические основы, основные законы и понятия физики, корректные постановки классических задач	Уметь: измерять физические величины, определять общие формы, закономерности, использовать инструментальные средства физики.	Владеть: постановке цели и выбору путей её достижения, основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенции текущего контроля по учебной дисциплине «Физика»

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» в рамках изучения дисциплины «Физика» предполагает выполнение заданий.

Оценка решения практических задач.

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Физика» предлагается выполнение практических заданий и решение задач, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

№	Вид работы	Продолжительность
1	Предел длительности выполнения задания	20– 27 мин
2	Внесение исправлений в выполненное задание	До 2 мин.
3	Комментарии преподавателя	До 1 мин
	Итого	До 30 мин.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

Вопросы для проведения рейтинг-контроля

Рейтинг-контроль №1

1. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Характеристики теплового излучения.
2. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
3. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
4. Квантовая гипотеза и формула Планка
5. Внешний фотоэлектрический эффект и его законы. Фотоны.
6. Эффект Комптона и его теория.
7. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода.
8. Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств микрочастиц.
9. Соотношение неопределенностей.

Рейтинг-контроль №2

1. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл.
2. Нестационарное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.
3. Частица в потенциальной яме.
4. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Квантовый гармонический осциллятор.
5. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
6. Квантование энергии электрона в атоме водорода. Спектр атома водорода.
7. Орбитальный и магнитный момент электрона. Собственный механический момент импульса электрона (спин). Спиновый магнитный момент электрона. Спиновое и магнитное спиновое квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха.
8. Принцип запрета Паули. Периодическая система элементов. Правило отбора.
9. Поглощение, спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры.

Рейтинг-контроль №3

1. Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга и Пти. Квантовая теория

- теплоемкости Эйнштейна. Температура Эйнштейна.
- Теория теплоемкости Дебая. Модель Дебая. Фононы. Температура Дебая.
 - Понятие о квантовых статистиках Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Бозоны и фермионы.
 - Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Уровень и энергия Ферми.
 - Обменное взаимодействие и природа химической связи. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам.
 - Классификация твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики. Температурная зависимость электропроводности металлов и полупроводников.
 - Собственная и примесная проводимости полупроводников. Контакт двух металлов. P-n переход. Полупроводниковые диоды.
 - Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Законы радиоактивного распада.
 - Состав и характеристики атомного ядра. Модели атомного ядра. Нейтрино.
 - Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Энергия связи. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы.
 - Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер.
 - Виды взаимодействий. Теория Дирака по интерпретации вакуума. Столкновение и распад частиц. Частицы и античастицы. Космические лучи. Превращения и классификация элементарных частиц. Кварки.

Тесты для проведения рейтинг-контролей

Рейтинг-контроль №1

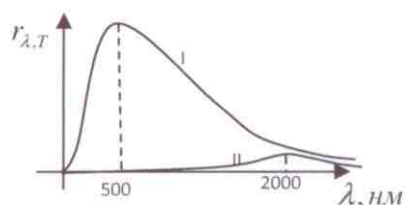
1. Температура абсолютно черного тела $T = 400$ К. Если температуру тела увеличить в 2 раза, то энергетическая светимость абсолютно черного тела

- уменьшится в 4 раза
- увеличится в 16 раз
- увеличится в 2 раза
- уменьшится в 16 раз

2. Если длина волны, соответствующая максимуму излучения увеличилась в 4 раза, то температура абсолютно черного тела

- увеличилась в 2 раза
- уменьшилась в 4 раза
- увеличилась в 4 раза
- уменьшилась в 2 раза.

3. На рисунке показаны кривые зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при разных температурах. Если кривая I соответствует спектру излучения абсолютно черного тела при температуре 1500 К, то кривая II соответствует температуре.



- 6000 К
- 3000 К
- 750 К
- 1000 К.

4. Если зеркальную пластинку, на которую падает свет, заменить на зачерненную той же площади, то световое давление

- останется неизменным;

2) уменьшится в 2 раза;

3) увеличится в 2 раза.

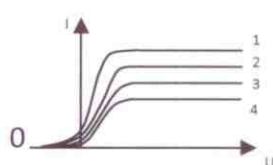
5. Если лазер мощности P испускает N фотонов за 1 секунду, то длина волны излучения лазера равна

1) $\frac{hcN}{P}$ 2) $\frac{hc}{NP}$ 3) $\frac{hcP}{N}$ 4) $\frac{P}{hcN}$ 5) $\frac{PN}{hc}$

6. Потенциал, до которого может зарядиться металлическая пластина, работа выхода электронов из которой 1,6 эВ, при длительном освещении потоком фотонов с энергией 4 эВ, равен

1) 5,6 В 2) 3,6 В 3) 2,8 В 4) 4,8 В 5) 2,4 В

7. Снимаются вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Максимальному числу фотонов, падающих на фотокатод за единицу времени, соответствует характеристика:



1) 4

2) 3

3) 2

4) 1

5) не зависит от числа фотонов

8. опыты Столетова по исследованию взаимодействия излучения с металлами:

1) позволили определить размеры ядра;

2) подтвердили квантовую природу излучения;

3) подтвердили наличие волновых свойств у электронов;

4) подтвердили гипотезу о дискретном спектре энергии электронов в атомах.

9. При замене одного металла другим длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта, увеличивается. Работа выхода для второго металла по сравнению с работой выхода для первого

1) увеличилась;

2) уменьшилась;

3) не изменилась.

10. При прохождении рентгеновского излучения через вещество (эффект Комптона) длина волны рассеянного излучения

1) увеличивается;

2) уменьшается.

11. опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц:

1) позволили определить размеры ядра;

2) подтвердили квантовую природу излучения;

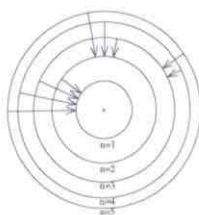
3) подтвердили наличие волновых свойств у электронов;

4) подтвердили гипотезу о дискретном спектре энергии электронов в атомах.

Рейтинг-контроль №2

12. На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена. Наибольшей частоте кванта в ультрафиолетовой области спектра

соответствует переход.



- 1) $n = 4 \rightarrow n = 3$
- 2) $n = 3 \rightarrow n = 2$
- 3) $n = 5 \rightarrow n = 2$
- 4) $n = 5 \rightarrow n = 1$

13. В теории Бора радиус n -ой круговой орбиты электрона в атоме водорода выражается через радиус первой орбиты формулой: $r_n = r_1 \cdot n^2$. Определите, как изменяется кинетическая энергия электрона при переходе со второй орбиты на первую.

- 1) увеличивается в 4 раза
- 2) уменьшается в 4 раза
- 3) увеличивается в 2 раза
- 4) уменьшается в 2 раза
- 5) не меняется.

14. Какое из перечисленных условий определяет возможность обнаружить волновые свойства микрочастиц?

- 1) движение с релятивистской скоростью
- 2) наличие электрического заряда
- 3) наличие магнитного момента
- 4) малая масса частицы.

15. Сравните длину волны де Бройля λ/λ_p для шарика массой $m = 0,2$ г и протона массой $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$ кг, имеющих одинаковые скорости.

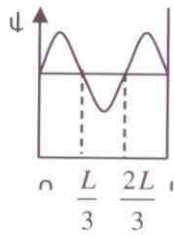
- 1) $6,57 \cdot 10^{-27}$
- 2) $8,35 \cdot 10^{-27}$
- 3) $6,57 \cdot 10^{-24}$
- 4) $8,35 \cdot 10^{-24}$.

16. Стационарным уравнением Шредингера для электрона в водородоподобном атоме является уравнение

- 1) $\frac{d^2 \psi}{d^2 x} + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$
- 2) $\nabla^2 \psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Ze^2}{r} \right) \psi = 0$
- 3) $\nabla^2 \psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{m\omega_0^2 x^2}{2} \right) \psi = 0$
- 4) $\nabla^2 \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$

17. Если ψ – функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{6} < x < \frac{L}{2}$ равна

3) $\frac{5}{6}$



1) $\frac{2}{3}$

2) $\frac{1}{2}$

4) $\frac{1}{3}$

18. В каком случае энергетический спектр электрона сплошной?

- 1) электрон в потенциальной яме шириной 10^{-10} м
- 2) электрон в атоме
- 3) электрон в молекуле водорода
- 4) свободный электрон.

19. Максимальное значение проекции момента импульса электрона, находящегося в f-состоянии, на направление внешнего магнитного поля равно

- 1) \hbar ;
- 2) $2\hbar$;
- 3) $3\hbar$;
- 4) $4\hbar$.

20. Сколько различных состояний может иметь электрон с главным квантовым числом $n = 4$?

- 1) 15;
- 2) 48;
- 3) 32;
- 4) 54.

21. Определить атом, у которого в основном состоянии заполнены K, L, M – слои и в N – слое расположены 7 электронов.

- 1) Cl;
- 2) Ge;
- 3) Br;
- 4) Ti.

22. Среды называется активной, если она

- 1) полностью поглощает падающее на нее излучение;
- 2) Полностью рассеивает падающее на нее излучение;
- 3) усиливает падающее на нее излучение.

23. Система накачки лазера позволяет

- 1) создать инверсную населенность в активной среде;
- 2) вызвать вынужденное излучение фотонов;
- 3) обеспечить высокую когерентность лазерного излучения.

24. Рассмотрим два квантовых состояния, в которых находится система атомов, с энергиями E_1 и E_2 , причем $E_2 > E_1$. Система будет находиться в состоянии с инверсной населенностью, если число атомов N_1 с энергией E_1 будет

- 1) равно числу атомов N_2 с энергией E_2 ;
- 2) меньше, чем N_2 ;
- 3) больше, чем N_2 .

25. Принцип Паули справедлив

- 1) для всех тождественных частиц квантовомеханической системы;
- 2) для системы тождественных бозонов;
- 3) для системы тождественных фермионов.

Рейтинг-контроль №3

26. Деление частиц на бозоны и фермионы определяется

- 1) только главным квантовым числом n ;
- 2) только орбитальным квантовым числом l ;
- 3) спиновым квантовым числом m_s ;
- 4) орбитальным l и магнитным m квантовыми числами.

27. Валентная зона собственных полупроводников

- 1) частично занята электронами;
- 2) полностью занята электронами;
- 3) перекрывается со свободной зоной возбужденных энергий.

28. С увеличением температуры электропроводность полупроводников

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не меняется.

29. В области низких температур у полупроводников преобладает

- 1) дырочная проводимость;
- 2) электронная проводимость;
- 3) собственная проводимость;
- 4) примесная проводимость.

30. Ядро азота ${}^{14}_7N$ захватило α -частицу (4_2He) и испустило протон. Ядро какого элемента образовалось?

- 1) ${}^{17}_9F$ 2) ${}^{17}_8O$ 3) ${}^{16}_9F$ 4) ${}^{16}_8O$ 5) ${}^{17}_7N$

31. Ядро бериллия 9_4Be , поглотив дейтрон 2_1H , превращается в ядро бора ${}^{10}_5B$. Какая частица при этом выбрасывается?

- 1) p 2) n 3) α 4) e^- 5) испускается γ -квант

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов в соответствии с «Положением о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ»

Рейтинг-контроль 1	Задания, тесты	До 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	Задания, тесты	До 10 баллов
Рейтинг-контроль 3	Задания, тесты	До 15 баллов
Посещение занятий		5 баллов
Выполнение семестрового плана работы		До 15 баллов
Бонусные баллы		5 баллов

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточных знаний по учебной дисциплине «Физика» на экзамене

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию. Экзамен проводится по билетам, в состав которого входят два теоретических вопроса и задача. Студент пишет ответы на вопросы и задания экзаменационного билета на листе бумаги, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена, номер экзаменационного билета.

Максимальное количество баллов, которые студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Оценка в баллах	Оценка за ответ на экзамене	Критерии оценивания компетенций
30 – 40 баллов	«отлично»	Студент глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачей, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
20 – 29 баллов	«хорошо»	Студент показывает, что твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
10 – 19 баллов	«удовлетворительно»	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.

Менее 10 баллов	«неудовлетворительно»	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объёма работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
-----------------	-----------------------	--

**Оценочные средства для промежуточной аттестации по учебной дисциплине
«Физика»**

Вопросы для экзамена

1. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Характеристики теплового излучения.
2. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
3. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
4. Квантовая гипотеза и формула Планка
5. Внешний фотоэлектрический эффект и его законы. Фотоны.
6. Эффект Комптона и его теория.
7. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода.
8. Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств микрочастиц.
9. Соотношение неопределенностей.
10. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл.
11. Нестационарное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.
12. Частица в потенциальной яме.
13. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Квантовый гармонический осциллятор.
14. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
15. Квантование энергии электрона в атоме водорода. Спектр атома водорода.
16. Орбитальный и магнитный момент электрона. Собственный механический момент импульса электрона (спин). Спиновый магнитный момент электрона. Спиновое и магнитное спиновое квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха.
17. Принцип запрета Паули. Периодическая система элементов. Правило отбора.
18. Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга и Пти. Квантовая теория теплоемкости Эйнштейна. Температура Эйнштейна.
19. Теория теплоемкости Дебая. Модель Дебая. Фононы. Температура Дебая.
20. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Контакт двух металлов. P-n переход. Полупроводниковые диоды.
21. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Законы радиоактивного распада.
22. Состав и характеристики атомного ядра. Модели атомного ядра. Нейтрино.
23. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Энергия связи. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы.
24. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер.
25. Виды взаимодействий. Теория Дирака по интерпретации вакуума. Столкновение и распад частиц. Частицы и античастицы. Космические лучи. Превращения и классификация элементарных частиц. Кварки.

Задачи к экзамену

Поток энергии Φ , излучаемый из смотрового окошка плавильной печи, равен 34 Вт. Определить температуру печи, если площадь отверстия $S = 6 \text{ см}^2$.

Во сколько раз энергия фотона ($\lambda = 550 \text{ нм}$) больше средней кинетической энергии поступательного движения молекулы кислорода при температуре 17°C ?

На поверхность лития падает монохроматический свет ($\lambda = 310 \text{ нм}$). Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов U не менее 1,7 В. Определить работу выхода A .

Определить максимальное изменение длины волны при комптоновском рассеянии: на свободных электронах; на свободных протонах.

Земля вследствие лучеиспускания в среднем ежеминутно теряет с площади $S = 1 \text{ м}^2$ поверхности 5,4 кДж энергии. При какой температуре абсолютно черное тело излучало бы такое же количество энергии?

Определить массу фотона для: 1) $\lambda = 400 \text{ нм}$; 2) $\lambda = 4 \text{ нм}$; 3) γ -лучей $\lambda = 2,3 \text{ пм}$.

При освещении вакуумного фотоэлемента монохроматическим светом с длиной волны $\lambda_1 = 400 \text{ нм}$ он заряжается до потенциала $\phi_1 = 2 \text{ В}$. Определить, до какого потенциала ϕ_2 зарядится фотоэлемент при освещении его монохроматическим светом с длиной волны $\lambda_2 = 300 \text{ нм}$.

Давление p монохроматического света $\lambda = 600 \text{ нм}$ на черную поверхность, расположенную перпендикулярно падающим лучам, равно $0,1 \text{ мкПа}$. Определить число N фотонов, падающих за время $t = 1 \text{ с}$ на поверхность площадью $S = 1 \text{ см}^2$.

Определить длину волны λ , соответствующую третьей спектральной линии в серии Бальмера.

Частица в потенциальной яме находится в основном состоянии. Какова вероятность W нахождения частицы: 1) в средней трети ямы; 2) в крайней трети ямы?

Какую ускоряющую разность потенциалов U должен пройти электрон, чтобы длина волны де Бройля λ была равна $0,1 \text{ нм}$?

Фотон с энергией $\varepsilon = 16,5 \text{ эВ}$ выбил электрон из невозбужденного атома водорода. Какую скорость будет иметь электрон вдали от ядра атома?

Максимальная сумма баллов, набираемая студентами в течение семестра по дисциплине «Физика» равна 100

Оценка в баллах	Оценка по шкале	обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
74 - 90	«хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
61 - 73	«удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	Пороговый уровень
Менее 60	«неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы