

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Прохоров Сергей Григорьевич  
Должность: Председатель УМК  
Дата подписания: 05.09.2024 10:41:21  
Уникальный программный ключ:  
b1cb3ce3b588850102c3b2579bc691899e7ab284

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»  
(КНИТУ-КАИ)**

**Чистопольский филиал «Восток»**  
*(наименование института (факультета, филиала))*

**Кафедра естественнонаучных дисциплин**  
*(наименование кафедры разработчика)*

**УТВЕРЖДЕНО:**

**Ученым советом КНИТУ-КАИ (в составе ОП ВО)**

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**по дисциплине (модулю)**

**Б1.В.06 Физические основы получения информации**  
*(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины)*

**Чистополь**  
**2023 г.**

Комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) разработан для обучающихся всех форм обучения по направлению подготовки (специальности):

Код и наименование направления подготовки (специальности)	Направленность (профиль, специализация, магистерская программа)
12.03.01 <u>Приборостроение</u>	Приборостроение

Разработчик(и):

Парфенова Елена Леонидовна, доцент, к.ф.-м.н.

Комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) рассмотрен на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин, протокол

№7 от 22.05.2023г.

Заведующий кафедрой ЕНД

Парфенова Елена Леонидовна, доцент, к.ф.-м.н.

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация предназначена для оценки достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины (модуля) и позволяет оценить уровень и качество ее освоения обучающимися.

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

## 1.1 Оценочные средства и балльные оценки для контрольных мероприятий

Таблица 1.1 Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	4 ЗЕ/144	16	32	16	-	-	-	0,35	-	-	44	35,65	экзамен
<b>Итого</b>	<b>4 ЗЕ/144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>35,65</b>	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Курс	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ												
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:					
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации	
3	4 ЗЕ/144	8	4	4	-	-	-	0,35	-	-	119	8,65	экзамен	
<b>Итого</b>	<b>43Е/144</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>119</b>	<b>8,65</b>		

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 1.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 1.3.

Таблица 1.2 - Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Всего за семестр
5 семестр			
Тестирование	18	8	26
Устный опрос на занятии	3	3	6
Отчет по лабораторной работе	9	9	18
<b>Итого (максимум за период)</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>50</b>
Зачет / экзамен			<b>50</b>
<b>Итого</b>			<b>100</b>

Таблица 1.3 Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Неудовлетворительно

Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины – зачет проводится в виде итогового тестирования.

Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины – экзамен, проводится два этапа: тестирование и устные ответы на экзаменационные вопросы.

## 2 Оценочные средства для проведения текущего контроля

### 2.1 Тестовые вопросы

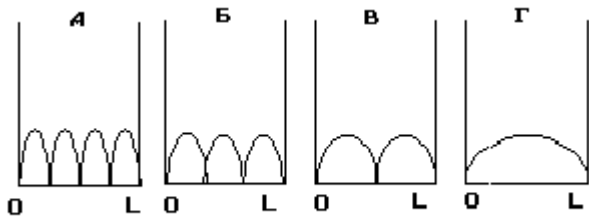
Тестовые вопросы содержат следующие типы вопросов с соответствующим количеством баллов за правильный ответ:

Тип вопроса	Количество баллов за правильный ответ
запрос выбора вариантов ответа	1
запрос нескольких ответов	1 -при выборе всех правильных 0,5 – за 2 правильных из 3 0,25 – за 1 правильный из 3 0,5 – за 1 правильный из 2
запрос ввода пропущенного текста	1

1. Какая из частиц (*позитрон, протон, нейтрон,  $\alpha$ -частица*), если они все двигаются с одинаковой скоростью, обладает **НАИБОЛЬШЕЙ** длиной волны де Бройля?

1) *Протон* 2) Длина волны у всех перечисленных частиц *одинакова*,  
3) *Позитрон*,4) *Нейтрон*,5) *Альфа – частица*

2. На рисунках приведены картины распределения плотности вероятности нахождения электрон в потенциальном ящике с бесконечно высокими стенками.



Какая из картин соответствует состоянию с квантовым числом  $n=3$ ?

- 1) В 2) Б 3) Ни одна из них 4) Г 5) А

3. Если  $\omega$  - частота,  $h$  - постоянная Планка, то энергия основного состояния гармонического осциллятора равна:

- 1)  $(1/2)h\omega$  2) 0 3)  $h\omega$   
 4)  $(1/3)h\omega$  5)  $(3/2)h\omega$

4. Какие из нижеприведенных утверждений *справедливы* для системы частиц, подчиняющихся распределению Ферми-Дирака?

- А. Частицы имеют *полуцелый* спин.  
 В. Частицы имеют *целый* спин.  
 С. В данном состоянии не может находиться *более одной* частицы.  
 D. Число частиц в данном состоянии *не ограничено*.

Варианты ответа:

- 1) В, С 2) Только С 3) В, D 4) А, С 5) А, D

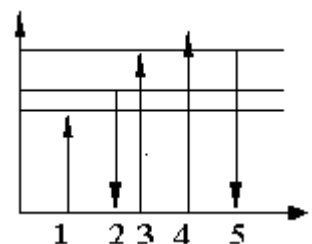
5. В интервале от  $200$  до  $400^\circ K$  электросопротивление металлов линейно растет с ростом температуры. Квантовая теория электропроводности это объясняет....

- А. Столкновениями электронов с узлами кристаллической решетки  
 В. Рассеянием электронных волн на неоднородностях кристаллической решетки  
 С. Зависимостью скорости хаотического движения электронов от температуры

Варианты ответа: 1) Только С 2) А и С 3) Только В 4) А и В 5) Только А

6. На чертеже изображены энергетические уровни атома. Какой из указанных переходов электронов между уровнями соответствует испусканию кванта излучения наибольшей частоты?

- А) 4 Б) 2 В) 3 Г) 5 Д) 1



7. От чего зависит концентрация носителей тока в химически чистом полупроводнике.

- А) Только от его химической природы, Б) От температуры и химической природы вещества Только от его химической природы, В) От формы и размеров кристалла, Г) Только от температуры, Д) От напряжённости поля в полупроводнике и температуры

8. Длина волны де Бройля определяется формулой...

A)  $\lambda = 2\pi c / \omega$       Б)  $\lambda = cT$       В)  $\lambda = \frac{h}{mv}$       Г)  $\lambda = d \sin \varphi$       Д)  $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$

9. Какая из перечисленных величин определяет плотность вероятности нахождения микрообъекта в данном месте пространства.

- A) Квадрат модуля волновой функции    Б) Волновая функция, В) Координата  
Г) Импульс

10. С какой скоростью движется микрочастица массой  $4 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ , если длина волны де Бройля для неё равна 165 нм.

- A) 1 км/с      Б) 100 м/с      В) 1 м/с      Г) 10 км/с      Д) 10 м/с

11. Согласно гипотезе де Бройля...

- A) Все нагретые вещества излучают электромагнитные волны,  
Б) Свет представляет собой сложное явление, сочетающее в себе свойства электромагнитной волны и свойства потока частиц, В) Частицы вещества наряду с корпускулярными имеют и волновые свойства Г) При рассеянии рентгеновского излучения на веществе, происходит изменение его длины волны  
Д) Атом излучает фотон при переходе из возбужденного состояния в стационарное

12. Определить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона с третьего энергетического уровня на основной в атоме водорода.

- A) 12,1 эВ    Б) 21,1 эВ    В) 3,2 эВ    Г) 1,8 эВ    Д) 10 эВ

13. Суть гипотезы де Бройля можно выразить формулой

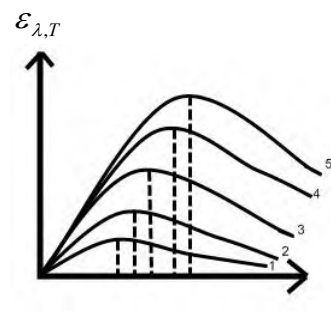
1)  $E = mc^2$     2)  $E = \hbar\omega$     3)  $\vec{p} = m\vec{v}$     4)  $p = \frac{2\pi \hbar}{\lambda}$

- A) 2 и 4    Б) 1 и 2    В) 2 и 3    Г) 3 и 4    Д) 4

14. Неопределённость импульса электрона при движении его в электронно-лучевой трубке равна  $\Delta p_x = 5 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Оцените неопределённость координаты электрона  $m = 10^{-31} \text{ кг}$      $\hbar = 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

- A)  $\Delta x \approx 10^{-8} \text{ м}$     Б)  $\Delta x \approx 10^{-4} \text{ м}$     В)  $\Delta x \approx 10^{-3} \text{ м}$     Г)  $\Delta x \approx 10^{-30} \text{ м}$     Д)  $\Delta x \approx 10^{-34} \text{ м}$

15. На рисунке представлены графики зависимости лучеиспускательной способности черного тела от длины волны излучения для разных температур. Какая из кривых соответствует наименьшей температуре?



- A) 1    Б) 2    В) 3    Д) 4    Е) 5

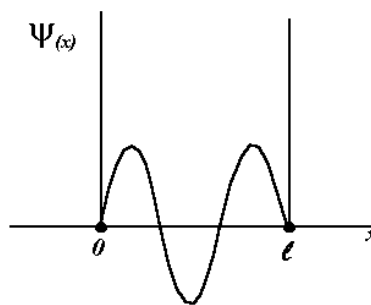
16. Пусть скорость протона ( $m_p = 6,7 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ ), движущегося вдоль оси X, может быть измерена с погрешностью  $10^{-6} \text{ м/с}$ . Постоянная Планка  $h/2\pi$

$= 1,05 \cdot 10^{-34}$  Дж·с. Величина ошибки определения его местоположения на оси  $X$  наиболее близка к...

- 1) 3,2 м    2) 0,0032 м    3) 0,032 м    4) 0,32 м;    5) 0 м;

17. На рисунке приведен график волновой функции электрона в потенциальной яме. Вероятность нахождения электрона на отрезке  $1/3L < x < 2/3L$  равна...

- 1) 3/4    2) 3/8    3) 2/3    4) 1/2    5)



18. Магнитное квантовое число  $m_L$  определяет:

- 1) Спин электрона.
- 2) Энергетические уровни электрона в атоме.
- 3) Форму электронного облака.
- 4) Проекцию орбитального момента импульса электрона на заданное направление.
- 5) Магнитный момент электрона в атоме.

19. Какие из нижеприведенных утверждений справедливы для системы частиц, подчиняющихся распределению Максвелла-Больцмана?

A. В данном состоянии не может находиться более одной частицы.

B. Число доступных для частиц состояний значительно больше, чем число частиц, которые могли бы занять эти состояния.

C. Частицы имеют любой спин.

- 1) Только B    2) B и C    3) Только A    4) Только C    5) A, B и C

20. Кристаллический образец характеризуется температурой Дебая, равной  $300^\circ\text{K}$ . Зная постоянную Больцмана ( $1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К) и постоянную Планка ( $6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с), наиболее близкое значение максимальной частоты фонона (кванта энергии тепловых колебаний решетки), который может возбуждаться в образце, примерно равно...

- 1)  $1 \cdot 10^{10}$  Гц    2)  $1 \cdot 10^5$  Гц    3)  $1 \cdot 10^8$  Гц    4)  $5 \cdot 10^{10}$  Гц    5)  $5 \cdot 10^{12}$  Гц

21. Уравнение Шредингера имеет вид ... .

A)  $-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \psi + \nu(x, y, z, t) \psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}$     Б)  $\Delta \psi = \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2}$     В)  $W = \int_{-\infty}^{\infty} |\psi|^2 dV = 1$

Г)  $W = \int |\psi|^2 dV$     Д)  $-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \psi + \nu(x, y, z, t) \psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}$ .

22. Сравните длины волн де Бройля для электрона ( $\lambda_1$ ) и протона ( $\lambda_2$ ), имеющих одинаковую скорость.

- A)  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \approx 1$     Б)  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \ll 1$     В)  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \gg 1$     Г)  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \approx 10$     Д)  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \approx 2$

23. Какие из перечисленных свойств относятся к тепловому излучению:



1-электромагнитная природа излучения,

2-излучение может находиться в равновесии с излучающим телом,

3-сплошной спектр частот,

4-дискретный спектр частот.

А) Только 1, 2 и 3 Б) Все - 1,2,3 и 4 В) Только 1 и 2 Г) Только 1 Д) Только 2

24. Закон смещения Вина... .

А)  $R = \kappa \cdot n$  Б)  $R_e = \sigma T^4$  В)  $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$  Г)  $h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$  Д)  $\varepsilon = h\nu$

25. Что выражают соотношения неопределённостей в квантовой механике.

А) Соотношения между погрешностями в определении координаты и импульса частицы, Б) Координаты и импульс микрочастицы, В) Квантовые ограничения применимости классических понятий "координата и импульс" к микрообъектам отсутствуют, Г) Корпускулярные свойства вещества, Д) Квантовые свойства излучения

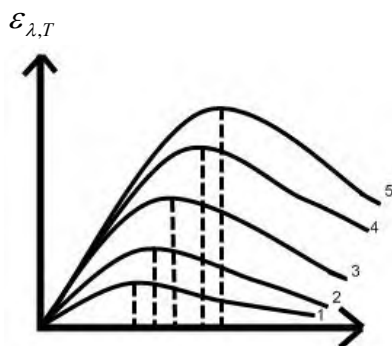
26. Длина волны де Бройля равна ... .

А)  $\lambda = \frac{hc}{\varepsilon}$  Б)  $\lambda = \frac{h}{mv}$  В)  $\lambda = \frac{c}{v}$  Г)  $\lambda = \frac{4\pi}{k}$  Д)  $\lambda = \frac{d \sin \varphi}{k}$

27. Критерием, по которому твердые тела делятся на проводники, полупроводники и диэлектрики, является

- А) ширина валентной зоны
- Б) значение верхнего энергетического уровня валентной зоны
- С) ширина зоны проводимости
- Д) ширина запрещенной зоны между валентной и зоной проводимости
- Е) разность между энергетическими уровнями электронов в разрешенной зоне

28. На рисунке представлены графики зависимости лучеиспускательной способности черного тела от длины волны излучения для разных температур. Какая из кривых соответствует наибольшей температуре?



λ А) 1 Б) 2 В) 3 Д) 4 Е) 5

29. Энергия электрона изменилась от 1 эВ до 100 эВ. Как изменилась его длина волны де Бройля?

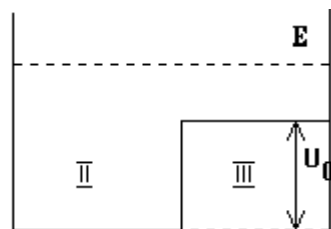
- А) увеличилась в 100 раз, В) увеличилась в 10 раз, С) не изменилась, Д) уменьшилась в 100 раз, Е) уменьшилась в 10 раз.

30. Какое максимальное число электронов может находиться в М-оболочке атома?

31. Какая из указанных частиц, если они имеют одинаковую длину волны де Бройля, обладает **НАИМЕНЬШЕЙ** скоростью?

- 1) Нейтрон., 2) Альфа - частица. 3) Скорость у всех перечисленных частиц одинакова. 4) Позитрон. 5) Протон.

32. Микрочастица с энергией  $E > U_0$  находится в потенциальном поле, вид которого изображен на рисунке. Каков вид волновой функции на участке II?



- а.  $\Psi = Ae^{ikx} + Be^{-ikx}$ ;  $k = \sqrt{\frac{2mE}{\hbar^2}}$       в.  $\Psi = Ae^{ikx}$ ;  $k = \sqrt{\frac{2mE}{\hbar^2}}$   
 б.  $\Psi = Ae^{ikx} + Be^{-ikx}$ ;  $k = \sqrt{\frac{2m(E-U_0)}{\hbar^2}}$       г.  $\Psi = Ae^{ikx}$ ;  $k = \sqrt{\frac{2m(E-U_0)}{\hbar^2}}$   
 д.  $\Psi = 0$

- 1) Д      2) В      3) Б      4) А      5) Г

33. Температура Ферми для меди около  $80\,000\text{ K}$ . Зная массу электрона ( $9,1 \cdot 10^{-31}\text{ кг}$ ) и постоянную Больцмана ( $1,38 \cdot 10^{-23}\text{ Дж/К}$ ), какой из следующих величин приблизительно равна средняя тепловая скорость электронов проводимости меди?

- 1)  $2 \cdot 10^4\text{ м/с}$       2)  $2 \cdot 10^2\text{ м/с}$       3)  $2 \cdot 10^6\text{ м/с}$       4)  $2 \cdot 10^{-2}\text{ м/с}$       5)  $2\text{ м/с}$

34. Укажите, в какой из приведенных единиц измерения **НЕ МОЖЕТ** быть выражена *постоянная Планка*.

- 1)  $\text{Нмс}$       2)  $\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}$       3)  $\text{Джс}$       4)  $\text{эВ}\cdot\text{с}$       5)  $\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}$

35. . Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

- А)  $\Delta x \cdot \Delta P_x \geq h$       Б)  $\Delta m \cdot \Delta P_x \leq h$       В)  $\Delta x \cdot \Delta P_x = c$       Г)  $\Delta x \cdot \Delta P_x \geq 0$       Д)  $\Delta x \cdot \Delta P_x \leq 0$

36. Если  $r(\lambda, T)$  есть спектральная плотность излучения, т.е. мощность, излучаемая телом с единицы поверхности в единичном интервале длин волн, то какая из формул выражает энергетическую светимость тела.

- А)  $\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} r(\lambda, T) d\lambda$       Б)  $\int r(\lambda, T) dS$       В)  $sR = r(\lambda, T) d\lambda$       Г)  $a(\lambda, T) r(\lambda, T)$       Д)  $\int_0^{\infty} r(\lambda, T) d\lambda$

37. Как надо изменить термодинамическую температуру  $T$  абсолютно чёрного тела, чтобы его энергетическая светимость  $R$  возросла в 16 раз?

А) увеличить в 16 раз; В) увеличить в 8 раз; С) увеличить в 4 раза; D) увеличить в 2 раза, Е) R от T не зависит.

38. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

А)  $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E-U)\psi = 0$  Б)  $-\frac{2m}{\hbar^2}\Delta\psi(x, y, z, t) + W^n(x, y, z, t)\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$

В)  $\psi(x, t) = Ae^{-\frac{i}{\hbar}(Wt - px)}$  Г)  $\psi = \psi(x, y, z, t)$  Д)  $-\frac{2m}{\hbar^2}\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$

39. Состояние частицы в квантовой механике считается заданным, если заданы.

А) Масса и энергия Б) Координата и импульс частицы

В) Энергия Г) Волновая функция ( $\psi$  - функция) Д) Координаты частицы

40. Оцените энергию микрочастицы, если ей соответствует волна де Бройля с частотой  $\nu = 300 \text{ МГц}$

А)  $5 \cdot 10^{-25} \text{ Дж}$  Б)  $2 \cdot 10^{-25} \text{ Дж}$  В)  $5 \cdot 10^{-31} \text{ Дж}$  Г)  $2 \cdot 10^{-31} \text{ Дж}$  Д)  $3 \cdot 10^{-27} \text{ Дж}$

41. Зона разрешенных энергий электронов свободна и отстоит от заполненной на 5 эВ. Какому типу твердых тел соответствует эта зонная схема?

А) Диэлектрику Б) Металлу В) Полупроводнику (типа германий, кремний)

Г) Сплаву двух металлов Д) Полупроводнику (типа А В)

42. Опыты по дифракции микрочастиц свидетельствуют ... .

А) размеры атомов кристаллического вещества превышают размеры микрочастиц, Б) о кристаллической структуре твердых тел, В) о малых размерах микрочастиц, Г) о наличии у микрочастиц волновых свойств Д) о классической механике

43. Согласно гипотезе де Бройля не только фотон, но и каждый объект обладает ... свойствами.

А) корпускулярными и волновыми Б) электрическими, В) корпускулярными

Г) световыми Д) волновыми

44. Какое максимальное число электронов может находиться в L-оболочке атома?

45. Азимутальное (орбитальное) квантовое число l определяет

А) энергию электрона в атоме

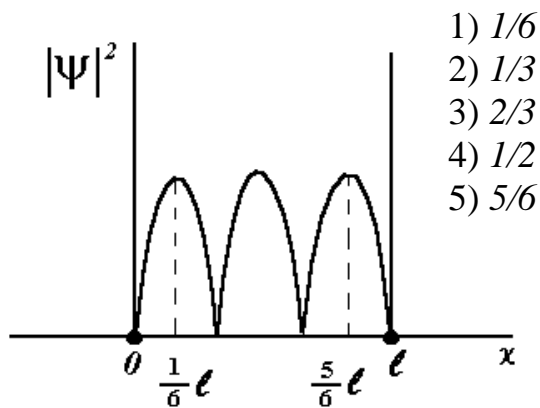
В) импульс электрона

С) момент импульса электрона

Д) проекцию момента импульса электрона

Е) спин электрона

46. На рисунке приведена картина распределения плотности вероятности нахождения электрона в потенциальном ящике с бесконечно высокими стенками. Вероятность обнаружить электрон на отрезке  $1/6L < x < 5/6L$  равна...



47. Орбитальное квантовое число  $l$  определяет:
- 1) Проекцию магнитного момента электрона на заданное направление.
  - 2) Проекцию спина электрона на заданное направление.
  - 3) Орбитальный момент импульса электрона в атоме.
  - 4) Спиновый момент импульса электрона в атоме.
  - 5) Проекцию момента импульса электрона на заданное направление.
48. Какие из нижеприведенных утверждений справедливы для системы частиц, подчиняющихся распределению Бозе-Эйнштейна?
- A. Частицы имеют *полуцелый* спин.
  - B. Частицы имеют *целый* спин.
  - C. В данном состоянии не может находиться *более одной* частицы.
  - D. Число частиц в данном состоянии *не ограничено*.
- Варианты ответа:
- 1) A, D      2) B, D      3) A, C      4) Только D      5) B, C
49. При комнатной температуре сопротивления резисторов из полупроводника и металла оказались одинаковыми. Когда эти резисторы нагрели, их сопротивления изменились. Какое утверждение относится к *полупроводниковому резистору*?
- 1) Удельная электропроводность *увеличилась*.
  - 2) Сопротивление изменялось как *линейная функция* температуры.
  - 3) Длина свободного пробега электронов *возросла*.
  - 4) Концентрация носителей заряда *не изменилась*.
  - 5) Удельное сопротивление *увеличилось*.
50. Системы из каких квантовых частиц описываются функцией распределения Ферми-Дирака.
- A) Системы из частиц с *полуцелым* спином, Б) Системы из частиц с *целым* спином, В) Системы из частиц с *нулевым* спином, Г) Системы из частиц, практически не взаимодействующих между собой, Д) Системы из частиц очень высоких энергий
51. . Какая из формулировок соответствует принципу Паули.
- A Состояние микрочастицы в квантовой механике задается волновой функцией  $\psi$

- Б) Энергетический спектр электронов в квантово-механической системе дискретен
- В) В квантово-механической системе не может быть двух или более электронов, обладающих одинаковым спином
- Г) В квантово - механической системе не может быть двух или более электронов, находящихся в состоянии с одинаковым набором квантовых чисел
- Д) Состояние микрочастицы в квантовой механике не может одновременно характеризоваться точными значениями координаты и импульса

52. Температура абсолютно чёрного тела увеличилась в 2 раза. Как изменилась его излучательность (энергетическая светимость).

- А) Увеличилась в 4 раз Б) Увеличилась в 2 раза В) Увеличилась в 16 раза, Г) Уменьшилась в 2 раза , Д) Уменьшилась в 16 раза

53. Какая из приведённых ниже формул, выражает закон Стефана- Больцмана для теплового излучения абсолютно чёрного тела.

- А)  $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$  Б)  $R = \int_0^{\infty} r(\lambda, T) d\lambda$  В)  $R = a_T \sigma T^4$  Г)  $R = \sigma T^4$  Д)  $\frac{r(\lambda, T)}{a(\lambda, T)} = \varphi(\lambda, T)$

54 Чему равна длина волны де Бройля для частицы, обладающей импульсом  $3,3 \cdot 10^{-24} \text{ кг} \cdot \text{м} / \text{с}$

- А) 20 нм Б) 0,2 нм В) 0,2 пм Г) 0,1 пм Д) 100 пм

55. В опытах Дэвиссона и Джермера были обнаружены:

- А) Линейчатые спектры атомов; Б) Поляризация рентгеновских лучей; В) Эффект Комптона; Г) Корпускулярные свойства света; Д) Дифракция электронов

56. Гипотеза Планка состоит в том , что ....

- А) электромагнитные волны излучаются в виде отдельных порций (квантов), энергия которых зависит от частотыю., Б) Электромагнитные волны поперечны, В) Нельзя одновременно точно определить значение координаты и импульса, Г) электромагнитные волны излучаются зарядами движущимися с ускорением, Д) скорость света постоянна во всех инерциальных системах отсчета

57. . Длина волны, на которую приходится максимум энергии абсолютно черного тела, равна 0,6 мкм. Определите температуру Т тела.

- А) 4,01 кК Б) 3,92 кК В) 4,82 кК Г) 3,12 кК Д) 5,82 кК

58. Волновая функция или функция состояния дает возможность ... .

- А) описать законы термодинамики  
 Б) описать закон движения частицы  
 В) получить информацию о значении координат и импульса частицы  
 Г) получить информацию о значении энергии и интервале времени, в течение которого частица имеет эту энергию

Д) предсказать, какие значения всех измеряемых величин будут наблюдаться на опыте и с какой вероятностью

59. Гипотеза Луи де Бройля состоит в том, что ... .

- А) свет-это электромагнитная волна,
- Б) материальные микрочастицы обладают волновыми свойствами,
- В) свет представляет собой совокупность частиц (квантов, фотонов)
- Г) не только световые, но и любые другие электромагнитные волны излучаются в виде порций (квантов)
- Д) свет распространяется прямолинейно

60. Спектральная плотность излучения абсолютно черного тела равна ... .

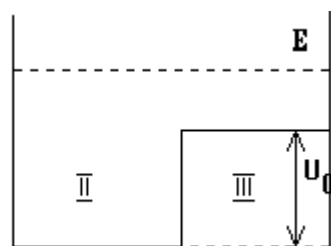
- А) энергии, излучаемой в единицу времени с единицы поверхности тела в единичном интервале длин волн
- Б) энергии, излучаемой с единицы поверхности тела во всем интервале длин волн
- В) энергии, излучаемой с единицы поверхности тела в единичном интервале длин волн
- Г) энергии, излучаемой в единицу времени с длиной волны, соответствующей максимуму излучения
- Д) энергии, излучаемой в единицу времени с длиной волны, соответствующей минимуму излучения

61. Пусть волновая функция частицы имеет вид  $\Psi = A \cdot e^{i(k \cdot x - \omega t)}$ , где  $x$  - координата,  $t$  - время, а  $k$  и  $\omega$  - положительные действительные числа. Тогда составляющая импульса частицы вдоль оси  $x$  равна:

- 1) 0      2)  $\frac{h \cdot k}{2\pi}$       3)  $h \cdot \omega$       4)  $\frac{h \cdot \omega}{c}$       5)  $\frac{h \cdot k}{\omega}$

62. Микрочастица с энергией  $E > U_0$  находится в потенциальном поле, вид которого изображен на рисунке. Каков вид волновой функции на участке III?

а.  $\Psi = A e^{i k x} + B e^{-i k x}$ ;  $k = \sqrt{\frac{2mE}{\hbar^2}}$       в.  $\Psi = A e^{i k x}$ ;  $k = \sqrt{\frac{2mE}{\hbar^2}}$   
 б.  $\Psi = A e^{i k x} + B e^{-i k x}$ ;  $k = \sqrt{\frac{2m(E - U_0)}{\hbar^2}}$       г.  $\Psi = A e^{i k x}$ ;  $k = \sqrt{\frac{2m(E - U_0)}{\hbar^2}}$



д.  $\Psi = 0$

- 1) В      2) Г      3) А      4) Б      5) Д

63. Как изменится характер распределения молекул газа по скоростям при увеличении температуры газа?

- 1) Максимум функции распределения сместится в сторону *меньших* скоростей, площадь под кривой распределения *уменьшится*.
- 2) Максимум функции распределения сместится в сторону *больших* скоростей, площадь под кривой распределения *увеличится*.

3) Максимум функции распределения сместится в сторону *больших* скоростей, площадь под кривой распределения *уменьшится*.

4) Максимум функции распределения сместится в сторону *больших* скоростей, площадь под кривой распределения *не изменится*.

5) Положение максимума функции распределения *не изменится*, площадь под кривой распределения *увеличится*.

64. При комнатной температуре сопротивления резисторов из двух различных полупроводниковых материалов оказались одинаковыми. Когда эти резисторы нагрели, то сопротивление первого из них стало меньше второго ( $R_1 < R_2$ ). Укажите причину этого явления.

1) Уровень Ферми для материала второго резистора сместился вниз.

2) Ширина валентной зоны второго материала больше.

3) Энергия активации носителей заряда во втором резисторе меньше.

4) В первом резисторе применен материал с меньшей шириной запрещенной зоны.

5) Ширина зоны проводимости первого материала больше.

65. Каков характер температурной зависимости электропроводности металлов  $\sigma_m$  и полупроводников  $\sigma_n$

А)  $\sigma_m \sim \frac{1}{T}, \sigma_n \sim \exp\left(\frac{-\Delta E}{2kT}\right)$  Б)  $\sigma_m \sim 1/T, \sigma_n \sim \text{не зависит от } T$

В)  $\sigma_m \text{ не зависит от } T, \sigma_n \sim \exp\left(\frac{-\Delta E}{2kT}\right)$  Г)  $\sigma_m \sim 1/T, \sigma_n \sim T$  Д)  $\sigma_m \sim T, \sigma_n \sim T^2$

66. На рисунке схематически представлены энергетические спектры электронов двух кристаллов. К какому типу веществ они могут принадлежать - металлам, полупроводникам или диэлектрикам.



А) Оба вещества полупроводники

Б) 1- диэлектрик, 2 – металл

В) 1- полупроводник, 2-металл

Г) Оба вещества металлы Д) 1-диэлектрик, 2 полупроводник

67. Состояние электрона в атоме полностью характеризуется...

А) магнитным и спиновым квантовыми числами  $m, m_s$

Б) главным  $n$  и азимутальным  $\ell$  квантовыми числами

В) главным квантовым числом  $n$

Г) азимутальным квантовым числом  $\ell$

Д) четырьмя квантовыми числами  $n, \ell, m, m_s$

68. Положение бусинки массы  $m=1$  г определено с погрешностью  $\Delta x = 1 \cdot 10^{-7}$  м. Оцените квантово-механическую неопределенность  $\Delta v_x$  компоненты скорости бусинки.  $\hbar \approx 10^{-34}$  Дж·с

- А)  $\Delta v_x \approx 10^{-3} \text{ м/с}$  Б)  $\Delta v_x \approx 10^{-24} \text{ м/с}$  В)  $\Delta v_x \approx 10^{-25} \text{ м/с}$  Г)  $\Delta v_x \approx 10^{-10} \text{ м/с}$  Д)  $\Delta v_x \approx 10^{-7} \text{ м/с}$

69. Как надо изменить термодинамическую температуру  $T$  абсолютно чёрного тела, чтобы его энергетическая светимость  $R$  возросла в 9 раз?

- А) увеличить в 3 раза; В) увеличить в 9 раз; С) увеличить в  $\sqrt{3}$  раз; Д) увеличить в 81 раз; Е)  $R$  от  $T$  не зависит.

70. Атомами какого из приведенных ниже элементов нужно заменить часть атомов Si (валентность 4) в кристаллической решетке, чтобы получить полупроводник с электронной проводимостью?

- А) Be (валентность 2) Б) В (валентность 3) В) Ge (валентность 4), Г) Р (валентность, 5)

Д) Среди указанных нет такого элемента

71. Какие частицы обладают волновыми свойствами?

- А) Электрически нейтральные частицы, Б) Только заряженные частицы В) Любые частицы Г) Частицы, движущиеся с большими скоростями, Д) Частицы, движущиеся с ускорением.

72. Дать определение соотношению неопределенности.

А) Является квантовым ограничением к применимости классической механике к микрообъектам

Б) Состояние с фиксируемым значением энергии

В) Вырыванием электронов из вещества под действием света

Г) Переход электронов внутри полупроводников или диэлектриков из связанных состояний в свободные

Д) Ультрафиолетовых

73. Пси( $\psi$ ) функция – это ... .

А) амплитуда вероятности попадания микрочастиц в данную точку с координатами  $(x, y, z, t)$

Б) величина с координатами  $(x, y, z, t)$

В) вероятность попадания электронов в пространство

Г) величина зависимости энергии от скорости частицы

Д) величина зависимости работы, от импульса частицы

74. Магнитное орбитальное число  $m_s$  определяет

А) энергию электрона в атоме, В) импульс электрона, С) момент импульса электрона

Д) проекцию момента импульса электрона, Е) спин электрона

## 2.4 Выполнение лабораторных работ

Перечень лабораторных работ и система оценивания:

Семестр	Наименование лабораторной работы	Кол-во баллов	Критерии оценивания
5	1.Рентгеноструктурный анализ ГИС	3	Проведены необходимые измерения; самостоятельно и рационально выбрано необходимое оборудование; все опыты проведены в условиях и ре-



			<p>жимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей.</p>
		2,5	<p>Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.</p>
		2	<p>Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.</p>
		1,5	<p>Работа выполнена полностью. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.</p>
		0-1	<p>Работа выполнена полностью. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.</p>
5	2. электрографический анализ	3	<p>Проведены необходимые измерения; самостоятельно и рационально выбрано необходимое оборудование; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда;</p>

			в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей.
		2,5	Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
		2	Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
		1,5	Работа выполнена полностью. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
		0-1	Работа выполнена полностью. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.
5	3.Тонкие пленки	3	Проведены необходимые опыты и измерения; самостоятельно и рационально выбрано необходимое оборудование; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен

			анализ погрешностей.
		2,5	Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
		2	Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
		1,5	Работа выполнена полностью. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
		0-1	Работа выполнена полностью. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.
5	4. Проводимось полупроводников	3	Проведены необходимые опыты и измерения; самостоятельно и рационально выбрано необходимое оборудование; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей.
		2,5	Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теор-

			рии, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
		2	Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
		1,5	Работа выполнена полностью. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
		0-1	Работа выполнена полностью. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.
5	5. Эффект Холла	3	Проведены необходимые опыты и измерения; самостоятельно и рационально выбрано необходимое оборудование; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей.
		2,5	Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

		2	Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
		1,5	Работа выполнена полностью. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
		0-1	Работа выполнена полностью. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.
5	6. Исследование Р-п перехлда	3	Проведены необходимые опыты и измерения; самостоятельно и рационально выбрано необходимое оборудование; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей.
		2,5	Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
		2	Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории,

			испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
		1,5	Работа выполнена полностью. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
		0-1	Работа выполнена полностью. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.

2.5 Расчетно-графическая работа Не предусмотрена

2.7 Курсовая работа. Не предусмотрена.

3. Оценочные средства для проведения промежуточного контроля (промежуточной аттестации)

Семестр	Вид промежуточной аттестации	Вид контрольного мероприятия	Балльные оценки
5	Экзамен	Тестовые задания Экзаменационные вопросы	0-20 0-30

3.1. Тестовые задания

Тестовые задания промежуточной аттестации представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля.

3.2 Комплексное задание (экзаменационный билет)

Билеты экзамена равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий. В билете два вопроса.

Комплексное экзаменационное задание состоит из 2 вопросов теоретического и практического характера и одной практической задачи. Первый вопрос – теоретический, направленный на проверку знаний. Второй вопрос направлен на проверку понимания взаимосвязи теории и практики. Практическое задание,

направлено на применение известных методик расчета для определения физических параметров.

### 3.2.1 Вопросы на зачете/экзамене (экзаменационные вопросы)

Теоретические:

1. Дать определения физической величины, измерения, измерительного преобразования.
2. Обосновать необходимость измерительных преобразований для измерения физических величин.
3. Классификация измерительных преобразований по виду физического поля.
4. Величины, характеризующие электрическое поле, электрические характеристики материалов.
5. На какие группы делятся материалы по своим электрическим свойствам.
6. Энергетические зонные диаграммы проводников, изоляторов и полупроводников.
7. Поляризация диэлектриков в электрическом поле.
8. Влияние температуры на электрическую проводимость проводников и полупроводников.
9. Величины, характеризующие магнитное поле, магнитные характеристики материалов.
10. На какие группы делятся материалы по своим магнитным свойствам.
11. Намагничивание ферромагнетиков в постоянном магнитном поле. Кривая первоначального намагничивания, петля гистерезиса, основная кривая намагничивания.
12. Явления магнитоупругости и магнитострикции.
13. Основные уравнения магнитного поля.
14. Параметры конденсатора, влияющие на величину его емкости.
15. От чего зависит активная составляющая комплексного сопротивления конденсатора.
  16. Емкость конденсаторов простейшей формы.
  17. Энергия электростатического поля. Силы, развиваемые в электростатическом поле.
  18. Уравнение электростатического взаимодействия заряженных пластин.
  19. Сущность прямого и обратного пьезоэффектов.
  20. Продольный и поперечный пьезоэффекты, сдвиговая деформация пьезокристалла.
  21. Пироэлектрический эффект.
  22. Изменение электрического сопротивления при деформации жидкого и твердого проводника и полупроводника.

23. Распределение потенциалов на поверхности цилиндрического проводника с постоянным током.
24. Распределение потенциалов на поверхности проводящей пластины с током.
25. Особенности электропотенциального преобразования на переменном токе.
26. Проводники второго рода. Физика электрической проводимости растворов.
27. Зависимость электрической проводимости растворов от температуры.
28. Зависимость электрической проводимости растворов от концентрации.
29. Электродные и граничные потенциалы в растворах.
30. Поляризация и потенциал выделения.
31. Электрокинетические явления.
32. Физика термоэлектрического эффекта.
33. Индукционное измерительное преобразование параметров постоянного и переменного магнитных полей в электрический сигнал.
34. Преобразование в электрический сигнал скорости вращения на основе индукционного преобразования.
35. Физический смысл индуктивности и взаимной индуктивности обмоток.
36. Индуктивности и взаимные индуктивности обмоток простейшей формы.
37. Влияние на индуктивность и взаимную индуктивность параметров магнитной цепи.
38. Влияние на взаимную индуктивность взаимного расположения обмоток.
39. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе магнитомодуляционного преобразования.
40. Изменение магнитных характеристик ферромагнетиков при их механической деформации.
41. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе эффекта Холла.
42. Преобразование в электрический сигнал параметров магнитного поля на основе эффекта Гаусса.
43. Энергия магнитного поля. Силы, развиваемые в магнитном поле.
44. Уравнения электромагнитного, электродинамического, магнитоэлектрического взаимодействий.

#### Теоретико-практические

45. Причина возникновения и характер пространственного распределения вихревых токов в электропроводящем объекте, находящемся в переменном магнитном поле.
46. Характер зависимости амплитуды, фазы и пространственного распределения вихревых токов от частоты тока возбуждения, взаимного расположе-



ния обмотки и электропроводящего объекта, электромагнитных параметров материала объекта и особенностей его структуры.

47. Начальная и вносимая э.д.с. при вихретоковом измерительном преобразовании, годографы вносимой э.д.с.

48. Распространение радиоволн в пространстве. Поляризация радиоволн.

49. Взаимодействие радиоволн с границей раздела сред.

50. Преобразование в электрический сигнал скорости движения объекта на основе эффекта Доплера.

51. Радиоволновые резонансные явления в цепях с распределенными параметрами (волноводах).

52. Излучение и прием радиоволн.

53. Виды акустических волн.

54. Связь скорости распространения акустических волн со свойствами среды.

55. Затухание акустических волн в среде. Поглощение и рассеяние.

56. Отражение и преломление акустических волн.

57. Влияние структурных особенностей среды на характеристики акустических волн.

58. Излучение и прием акустических волн.

59. Основное уравнение теплового преобразования.

60. Виды теплообмена.

61. Зависимость характеристик теплообмена теплопроводностью, конвекцией, излучением от свойств среды.

62. Инерционность теплового преобразования.

63. Источники нагрева. Преобразование температуры в электрический сигнал.

64. Шкала электромагнитных волн.

65. Монохроматичность, когерентность, поляризованность оптического излучения.

66. Оптическая анизотропия. Двухлучепреломление.

67. Поворот плоскости поляризации оптического излучения оптически активными средами.

68. Измерительное преобразование характеристик оптических сред и расстояний с использованием интерференции оптических волн.

69. Поглощение и рассеяние оптического излучения в веществе.

70. Источники и приемники оптического излучения.

71. Виды, природа и источники ионизирующих излучений.

72. Взаимодействие ионизирующих излучений со средой.

73. Преобразование параметров ионизирующих излучений в электрический сигнал.

*Критерии оценивания*

Суммарно оцениваются ответы на вопросы. Ответы должны быть развернутыми, полными. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается до 15 баллов в зависимости от полноты ответа.

Оценивается полнота раскрытия материала; логичность изложения материала; умение иллюстрировать конкретными примерами; знание формул, терминологии, обозначений; использование профессиональной терминологии; демонстрация усвоенного ранее материала; самостоятельность в изложении материала.

*Пример балльной системы оценивания:*

Критерии оценивания	Количество баллов
<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;</li> <li>– ответ дан самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;– допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию;</li> </ul>	10-15
<ul style="list-style-type: none"> <li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы;</li> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованию на максимальную оценку, но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</li> <li>– допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя;</li> </ul>	7-9
<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих ответов;</li> <li>– неполное знание теоретического материала, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации;</li> </ul>	4-6

– продемонстрировано усвоение основной литературы;	
– не раскрыто основное содержание учебного материала либо отказ от ответа; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, некоторые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	1-3
-ответ не получен.	0

*Пример балльной системы оценивания вопросов:*

Задание	Критерии оценивания	Количество баллов
Теоретический вопрос	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; – допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию;	0-15
Теоретико-практический вопрос	– ответ дан самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – все выводы носят аргументированный и доказательный характер	0-15

3.3. Курсовая работа (курсовой проект) не предусмотрена