

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

«__» ____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Физика

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) Эксплуатация карьерного транспорта

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Уровень
- опрос студентов при проведении лабораторных работ и практических занятий; - контроль оформления отчетов по лабораторным работам ; - тестирование.	УК - 1	Осуществляет анализ теоретических зависимостей и экспериментальных результатов физических явлений	Знать основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и физики элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов Уметь самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов. Владеть современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах.	Высокий или средний
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>. Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам или тестировании по разделу дисциплины, оформлении отчетов по лабораторным работам.

Опрос обучающихся по контрольным вопросам или тестирование по разделу дисциплины

Обучающийся отвечает на 2 вопроса, либо отвечает на 10 тестовых заданий.

Примерный перечень контрольных вопросов:

Примерные вопросы к опросу:

1 Механика

- 1 Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
- 2 Основное уравнение динамики поступательного движения твердого тела.
- 3 Системы материальных точек.
- 4 Закон движения центра инерции механической системы.
- 5 Единицы и размерности физических величин.

2 Молекулярная физика и термодинамика

- 1 Линии и трубки тока. Неразрывность струи.
- 2 Внутренняя энергия системы.
- 3 Первое начало термодинамики.
- 4 Уравнение адиабаты идеального газа.
- 5 Характер теплового движения молекул.

3 Электромагнитные явления

- 1 Электрический заряд. Закон Кулона.
- 2 Диполь.
- 3 Полярные и неполярные молекулы.
- 4 Емкость.
- 5 Электродвижущая сила.

4 Физика колебаний и волн

- 1 Волновое уравнение.
- 2 Энергия электромагнитных волн.
- 3 Принцип Гюйгенса.
- 4 Зоны Френеля.

- 5 Естественный и поляризованный свет.

5 Квантовая оптика

- 1 Тепловое излучение и люминесценция.
- 2 Закон Стефана - Больцмана.
- 3 Формула Планка.
- 4 Фотоэффект.
- 5 Эффект Комптона.

6 Элементы квантовой механики

- 1 Гипотеза де Бройля.
- 2 Принцип неопределенности.
- 3 Уравнение Шредингера.
- 4 Квантование энергии.
- 5 Гармонический осциллятор.

7 Элементы современной теории атомов и молекул

- 1 Атом водорода.
- 2 Магнитный момент атома.
- 3 Принцип Паули.
- 4 Рентгеновские спектры.
- 5 Лазеры.

8 Атомное ядро

- 1 Состав и характеристика атомного ядра.
- 2 Модели атомного ядра.
- 3 Ядерные силы.
- 4 Радиоактивность.
- 5 Деление ядер.

9 Физика элементарных частиц. Физика твердого тела

- 1 Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.
- 2 Изотопический спин.
- 3 Кристаллическая решетка. Индексы Миллера.
- 4 Энергетические зоны в кристаллах.
- 5 Электропроводность металлов.

Примерный перечень тестовых заданий:

1 Механика

- 1 Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 с⁻². Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно ...
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 8.
 - 2 Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковые, то ...
а) выше поднимется полый цилиндр;
б) выше поднимется сплошной цилиндр;
в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.
 - 3 Стержень длиной 20 см покоится в некоторой ИСО. В другой ИСО его длина может стать равной ...
а) 10 см; б) 21 см; в) 30 см; г) 40 см.
 - 4 Камень, брошенный из окна второго этажа с высоты 4 м, падает на землю на расстоянии 3 м от стены дома. Чему равен модуль перемещения камня?
а) 3 м; б) 4 м; в) 5 м; г) 7 м.
 - 5 Брусек массой 1 кг движется вверх по наклонной плоскости, составляющей угол 60 градусов к горизонту. Коэффициент трения скольжения 0,1. Чему равен модуль силы трения?
а) 10 Н; б) 100 Н; в) 8,66 Н; г) 5 Н.
 - 6 Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина нормального ускорения ...
1) увеличивается;
2) уменьшается;
3) не изменяется.
 - 7 Сплошной и полый (трубка) цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то ...
1) выше поднимется полый цилиндр;
2) выше поднимется сплошной цилиндр;
3) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.
 - 8 Шар и полый цилиндр (трубка), имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости этих тел одинаковы, то ...
1) выше поднимется полый цилиндр;
2) выше поднимется шар;
3) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.
 - 9 Материальная точка М движется по окружности со скоростью v . На рис. 1 показан график зависимости V_t от времени ($\vec{e}$ – единичный вектор положительного направления, V_t – проекция на это направление). На рис. 2 укажите направление ускорения т. М в момент времени t_2 .
1) 4; 2) 2; 3) 3; 4) 1.
 - 10 Тело массой $\{m\}$ кг ударяется о неподвижное тело массой $\{M\}$ кг, которое после удара начинает двигаться с кинетической энергией $\{W\}$ Дж. Считая удар центральным и упругим, найти кинетическую энергию первого тела до и после удара. Ответ выразите в джоулях, округлив до 3 значащих цифр.
- #### 2 Молекулярная физика и термодинамика
- 1 При изотермическом сжатии газа концентрация молекул увеличилась вдвое. Как изменилось давление?
1) Уменьшилось вдвое;
3) Увеличилось в 4 раза;
2) Осталось неизменным;
4) Увеличилось вдвое.

2 Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...

- 1) $1/2 kT$
- 2) $3/2 kT$
- 3) $5/2 kT$
- 4) $7/2 kT$

3 Явление диффузии имеет место при наличии градиента ...

- 1) концентрации;
- 2) температуры;
- 3) скорости слоев жидкости или газа;
- 4) электрического заряда.

4 Явление внутреннего трения имеет место при наличии градиента ...

- 1) скорости слоев жидкости или газа;
- 2) концентрации;
- 3) температуры;
- 4) электрического заряда.

5 Явление теплопроводности имеет место при наличии градиента ...

- 1) температуры;
- 2) концентрации;
- 3) скорости слоев жидкости или газа;
- 4) электрического заряда.

6 Как изменяется с ростом температуры давление в газовом процессе, для которого $\gamma \sim T^{-1}$?

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

7 Чему равно общее число степеней свободы для молекулы идеального двухатомного газа?

- 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5; 5) 6.

8 Объем некоторой массы идеального газа изобарически уменьшился в 2 раза. Как изменилась средняя энергия поступательного движения одной молекулы газа?

- 1) увеличилась в 4 раза; 2) уменьшилась в 4 раза; 3) не изменилась;
- 4) уменьшилась в 2 раза; 5) увеличилась в 2 раза.

9 Чему равно отношение CP/CV для идеального двухатомного газа при умеренных температурах?

- 1) 1,01; 2) 1,33; 3) 1,40; 4) 1,67; 5) 1,80.

10 Верные заключения:

- 1) КПД тепловых машин не зависят от природы рабочего тела.
- 2) КПД тепловых машин зависят от природы рабочего тела.
- 3) Тепловые машины, работающие по обратимому циклу Карно, имеют наибольший КПД.
- 4) КПД тепловых машин зависит от разности $T_1 - T_2$.

3 Электромагнитные явления

1 Точечный заряд 531 нКл помещен в центре куба с длиной ребра 10 см. Поток вектора напряженности поля через одну грань куба равен ...

- а) $1 \text{ Нм}^2/\text{Кл}$; б) $10 \text{ кВ} \cdot \text{м}$; в) $5,31 \text{ В} \cdot \text{м}^2$; г) $8,85 \text{ Нм}^2/\text{Кл}$.

2 Внутри сферической поверхности расположен диполь, состоящий из зарядов $-q$ и $+q$, находящихся на расстоянии r друг от друга. Чему равен поток вектора смещения через поверхность сферы?

- 1) 0; 2) q ; 3) $2q$; 4) Ответ зависит от ориентации диполя внутри сферы.

3 Электрон, альфа-частица и протон влетают в магнитное поле в направлении, перпендикулярном линиям магнитной индукции. Радиус кривизны траектории какой частицы минимален?

- 1) электрона; 2) альфа-частицы; 3) протона; 4) все радиусы траекторий одинаковы.

4 Работа выхода электрона из металла составляет 2,7 эВ. Энергия кванта света, вызвавшего фотоэффект, равна 5 эВ. Какое задерживающее напряжение необходимо для прекращения фотоэффекта?

- 1) 2,7 В; 2) 2,3 В; 3) 5 В; 4) 7,7 В.

5 В некоторой области пространства создано электростатическое поле, потенциал которого описывается функцией $\varphi = 3x^2$. Вектор напряженности электрического поля в точке пространства, показанной на рисунке, будет иметь направление ...

- 1) 1; 2) 2;
- 3) 3; 4) 4.

6 На рисунке показаны эквипотенциальные линии системы зарядов и значения потенциала на них. Вектор напряженности электрического поля в точке А ориентирован в направлении ...

- 1) 3; 2) 2; 3) 1; 4) 4.

7 Сила тока за 10 с равномерно возрастает от 1 А до 3 А. За это время через поперечное сечение

проводника переносится заряд, равный ...

1) 40 Кл; 2) 10 Кл; 3) 20 Кл; 4) 30 Кл.

8 Три стороны квадрата равномерно заряжены по длине с линейной плотностью заряда $\{A\}$ нКл/м. При этом напряженность электрического поля в центре квадрата составляет $\{E\}$ В/м. Какой станет напряженность электрического поля в центре квадрата, если четвертую сторону квадрата зарядить с линейной плотностью заряда $\{k\}\{A\}$ нКл/м?

9 Проводящей среде поставьте в соответствие носители зарядов.

Среда

Носитель заряда

- | | |
|------------------|---------------------------------|
| а) металл | 1) носители зарядов отсутствуют |
| б) электролит | 2) электроны |
| в) полупроводник | 3) ионы |
| г) диэлектрик | 4) ионы и электроны |
| д) плазма | 5) электроны и дырки |

10 Какое из приведенных ниже выражений определяет силу тока в проводнике?

- 1) $q \cdot v \cdot l \cdot n / S$,
2) $q \cdot v \cdot n$,
3) $q \cdot v \cdot n \cdot S / l$,
4) $q \cdot v \cdot n \cdot l$,

4 Физика колебаний и волн

1 Уравнение волны имеет вид $y = 0,01 \sin(103t - 2x)$. Скорость распространения волны равна (в м/с) ...

а) 500; б) 1000; в) 2.

2 Плоская электромагнитная волна с частотой 10 МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью 10–2 См/м и диэлектрической проницаемостью 9 единиц. Отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения равно ...

а) 0,5; б) 1; в) 2; г) 5.

3 Если закрыть n зон Френеля, а открыть только первую, то амплитуда вектора напряженности электрического поля ...

- а) уменьшится в 2 раза;
б) увеличится в 2 раза;
в) увеличится в n раз;
г) не изменится.

4 Давление света зависит от ...

- а) степени поляризации света;
б) показателя преломления вещества, на которое падает свет;
в) энергии фотона;
г) скорости света в среде.

5 Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает ...

а) позитрон; б) протон; в) α -частица; г) нейтрон.

6 Складываются два колебания одного направления с равными периодами и одинаковыми амплитудами. При разности фаз $= 3\pi/2$ амплитуда результирующего колебания равна ...

- 1) $A_0/2$
2) 0
3) $2A_0$
4) A_0

7 Доказательством поперечности световой волны служит ...

- 1) дисперсия света;
2) поляризация света;
3) интерференция света;
4) дифракция света.

8 "Просветление" оптики основано на явлении...

- 1) дисперсии света;
2) поляризации света;
3) интерференции света;
4) дифракции света.

9 Наибольший порядок дифракционного максимума при нормальном падении света с длиной волны 650 нм на дифракционную решетку с периодом 3 мкм равен...

1) 4; 2) 3; 3) 2; 4) 10.

10 Если свет падает на границу двух изотропных сред под углом Брюстера, то отраженный свет...

1) частично поляризован; 2) максимально поляризован; 3) не поляризован.

5 Квантовая оптика

1 На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T = 6000 \text{ K}$. Если температуру тела уменьшить в четыре раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения...

- 1) увеличится в 2 раза;
- 2) уменьшится в 2 раза;
- 3) увеличится в 4 раза;
- 4) уменьшится в 4 раза.

2 Длина волны каких частиц минимальна при равной скорости движения?

- 1) протонов; 2) нейтронов; 3) α -частиц; 4) электронов.

3 Температура черного тела $\{T\}$ К. Определить длину волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости. Ответ выразить в нанометрах, округлив до трех значащих цифр.

4 Интенсивность монохроматического света, падающего на катод фотоэлемента, увеличилась в два раза. В результате этого...

- 1) задерживающаяся разность потенциалов уменьшилась в два раза;
- 2) фототок насыщения увеличился в два раза;
- 3) максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов увеличилась в два раза;
- 4) температура фотоэлемента увеличилась в два раза.

5 При нагревании абсолютно черного тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась от 750 нм до 500 нм. Энергетическая светимость тела при этом...

- 1) увеличилась в 7,6 раза;
- 2) увеличилась в 1,5 раза;
- 3) уменьшилась в 5 раз;
- 4) увеличилась в 5 раз.

6 Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется

...

- 1) фотосинтезом;
- 2) электризацией;
- 3) фотоэффектом;
- 4) ударной ионизацией.

7 Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру. При этом интенсивность излучения...

- 1) больше у серого тела;
- 2) определяется площадью поверхности тела;
- 3) больше у абсолютно черного тела;
- 4) одинаковая у обоих тел.

8 Параллельный пучок света падает по нормали на зачерненную плоскую поверхность, производя давление P . При замене поверхности на зеркальную давление света не изменяется, если угол падения (отсчитываемый от нормали к поверхности) будет равен...

- 1) 60 градусов;
- 2) 45 градусов;
- 3) 30 градусов;
- 4) 0 градусов.

9 Определить энергию W , излучаемую за время $t = 1$ мин из смотрового окошка площадью 8 сантиметров квадратных плавильной печи, если ее температура $T = 1200 \text{ K}$.

- 1) 5,65 кДж; 2) 10 Дж; 3) 15 кДж.

10 На поверхность лития падает монохроматический свет с длиной волны 310 нм. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов U не менее 1,7 В. Определить работу выхода A .

- 1) 2,3 эВ; 2) 5 эВ; 3) 10 эВ.

6 Элементы квантовой механики

1 Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает ...

- 1) позитрон;
- 2) протон;
- 3) альфа-частицы;
- 4) нейтрон.

2 Если протон и нейтрон движутся с одинаковыми скоростями, то отношения их длин волн де Бройля равно ...

- 1) 1/2; 2) 2; 3) 1; 4) 4

3 К какой частице с наибольшей точностью можно применить понятие траектории?

1) пылинка; 2) протон; 3) электрон; 4) атом.

4 Какое заключение о природе волн де Бройля правильное?

Волны де Бройля - это ...

1) волны вероятности;

2) электромагнитные волны;

3) упругие волны.

5 Де Бройль утверждал, что волновыми свойствами обладают ...

1) электроны; 2) протоны; 3) нейтроны; 4) фотоны.

6 Какие явления свидетельствуют о волновой природе света?

1) Интерференция. 2) Дифракция. 3) Поляризация. 4) Эффект Комптона.

7 Какие явления свидетельствуют о корпускулярной природе света?

1) Интерференция. 2) Фотоэффект. 3) Эффект Комптона.

8 Согласно каким ограничениям микрообъект не может иметь определенную координату и определенную соответствующую проекцию импульса?

1) Согласно соотношениям неопределенностей Гейзенберга.

2) Согласно гипотезе де Бройля.

3) Согласно теории вероятностей.

4) Согласно статистическим закономерностям.

9 Электрон, начальной скоростью которого можно пренебречь, прошел ускоряющую разность потенциалов $U = 51$ В. Найти длину волны де Бройля.

1) 172 пм; 2) 1,4 пм; 3) 150 пм.

10 Приняв, что минимальная энергия E нуклона в ядре равна 10 МэВ, оценить, исходя из соотношения неопределенностей, линейные размеры ядра.

1) 2,9 фм; 2) 2,9 пм; 3) 10 фм.

7 Элементы современной теории атомов и молекул

1 Установить соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу:

1 n

2 l

3 m

А. Определяет ориентации электронного облака в пространстве

Б. Определяет форму электронного облака

В. Определяет размеры электронного облака

Г. Собственный механический момент

1) 1 - Г, 2 - Б, 3 - А; 2) 1 - А, 2 - Б, 3 - В;

3) 1 - В, 2 - Б, 3 - А; 4) 1 - В, 2 - А, 3 - Г

2 Атом водорода находится в состоянии $1s$. Определить вероятность W пребывания электрона в атоме внутри сферы радиусом $r = 0,1a$ (где a - радиус первой боровской орбиты). Волновая функция, описывающая это состояние, считается известной.

1) 0,0013; 2) 1,3; 3) 13

3 Используя векторную модель атома, определить наименьший угол, который может образовать вектор момента импульса орбитального движения электрона в атоме с направлением внешнего магнитного поля. Электрон в атоме находится в d -состоянии.

1) 47 градусов 21 минута; 2) 180 градусов; 3) 60 градусов 30 минут.

4 Найти длину волны фотона, излучаемого при переходе атома водорода из $7d$ -состояния в $2p$ -состояние.

1) 0,397 мкм; 2) 2 мкм; 3) 39,7 мкм.

5 Найти частоту фотона, излучаемого при переходе атома водорода из $7f$ -состояния в $3p$ -состояние.

1) $2,98 \cdot 10^{14}$; 2) $2,98 \cdot 10^{10}$; 3) $5 \cdot 10^{14}$

6 Оценить энергию вращательного возбуждения двухатомной молекулы, состоящей из двух атомов с массами 23 и 56 а.е.м., расстояние между центрами которых составляет 2 А.

1) $\sim 0,0001$ эВ; 2) $\sim 0,001$ эВ; 3) $\sim 0,01$ эВ.

7 Оценить температуру вырождения вращательного движения двухатомной молекулы, состоящей из двух атомов с массами 23 и 56 а.е.м., расстояние между центрами которых составляет 2 А.

1) $\sim 0,5$ К; 2) ~ 100 К; 3) $\sim 0,50$ К.

8 Найти энергию фотона с длиной волны 5000 А (в Дж).

1) $3,97 \cdot 10^{-19}$; 2) $3,97 \cdot 10^{-10}$; 3) $3,97 \cdot 10^{19}$

9 Определить скорость движения электрона на третьей боровской орбите атома водорода.

1) 0,73 Мм/с; 2) 0,73 км/с; 3) 10 Мм/с.

10 Атом водорода находится в состоянии с $n = 4$ Сколько линий содержит его спектр излучения (по Бору)?

- 1) 1; 2) 2; 3) 6; 4) 4

8 Атомное ядро

1 При альфа-распаде значение зарядового числа Z меняется...

- 1) не меняется;
2) на два;
3) на четыре;
4) на три.

2 Альфа-излучение представляет собой поток...

- 1) кванто электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное;
2) электронов;
3) ядер атомов гелия;
4) протонов.

3 Какая доля радиоактивных атомов распадется через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

- 1) 50 процентов;
2) 90 процентов;
3) Все атомы распадутся;
4) 25 процентов;
5) 75 процентов.

4 Установите соответствие групп элементарных частиц характерным типам фундаментальных взаимодействий:

- 1 фотоны
2 лептоны
3 адроны
А. сильное
Б. электромагнитное
В. слабое
1) 1-Б, 2-В, 3-А;
2) 1-А, 2-В, 3-Б;
3) 1-В, 2-А, 3-Б.

5 В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие ...

- 1) фотоны; 2) нейтрино; 3) нейтроны.

6 Какие частицы являются переносчиками сильного взаимодействия?

- 1) глюоны; 2) протоны; 3) нейтроны; 4) фотоны.

7 Какая реакция находит широкое применение в энергетике?

- 1) Управляемая реакция деления тяжелых ядер под действием нейтронов.
2) Неуправляемая реакция деления тяжелых ядер.
3) Управляемая термоядерная реакция синтеза легких ядер.
4) Неуправляемая термоядерная реакция синтеза легких ядер.

8 Условие развития цепной реакции:

- 1) наличие нейтронов;
2) наличие размножающихся нейтронов;
3) условие развития цепной реакции не установлено.

9 При какой реакции выделяется наибольшая энергия в расчете на один нуклон?

- 1) в реакции деления тяжелых ядер;
2) в реакции синтеза легких ядер;
3) во всех видах ядерных реакций выделяется приблизительно одинаковая энергия.

10 Что называется периодом полураспада?

- 1) Время, в течение которого исходное число радиоактивных ядер уменьшается вдвое.
2) Время, в течение которого всерадиоактивные ядра испытают распад.
3) Величина, пропорциональная постоянной радиоактивного распада.

9 Физика элементарных частиц. Физика твердого тела

1 Что называется монокристаллом?

Твердое тело, состоящее из беспорядочно сросшихся кристаллов.

Твердое тело, для которого характерно неупорядоченное расположение частиц в пространстве.

Твердое тело, частицы которого образуют единую кристаллическую решетку.

2 Плоскость с индексами Миллера (111) отсекает:

- на каждой оси одинаковое число осевых единиц;
на двух осях по равному числу осевых единиц и параллельна третьей оси;
на каждой оси единичные отрезки, выраженные в осевых единицах;
одну ось и параллельна двум другим.
- 3 Какой из признаков принадлежит исключительно металлам?
Наличие кристаллической структуры.
Металлический блеск.
Высокая электропроводность
Прямая зависимость электросопротивления от температуры.
- 4 Как называется дефект, вызванный отсутствием атома в узле кристаллической решетки?
Дислокация.
Вакансия.
Межузельный.
Пора.
- 5 Прimitивная ячейка алмаза содержит 2 атома углерода. Сколько акустических и оптических ветвей содержит его колебательный спектр?
1,5;
3,3;
2,4;
5,1.
- 6 Как зависит частота ω продольной упругой продольной волны, распространяющейся в сплошной среде, от волнового числа k ?
 $\omega = \mu/k$;
 $\omega = \beta k^2$
 $\omega = \gamma \sqrt{k}$;
 $\omega = \alpha k$.
- 7 Согласно классической теории теплоемкости твердого тела молярная теплоемкость:
уменьшается с уменьшением температуры;
не зависит от температуры;
увеличивается с уменьшением температуры;
зависит от химического состава вещества.
- 8 При высоких температурах вклад в коэффициент теплопроводности твердого тела вносит ...
рассеяние фононов на фононах;
рассеяние фононов на дефектах;
и то и другое.
- 9 Измерение постоянной Холла в примесном полупроводнике позволяет определить ...
Выберите один или несколько ответов:
направление холловского электрического поля;
концентрацию основных носителей тока;
массу носителя тока;
тип примесного полупроводника.
- 10 На рисунке приведена зонная диаграмма некоторого кристалла. К какому типу проводимости относится этот кристалл?
полупроводниковому;
металлическому;
диэлектрическому.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 85...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса;
- 65...74 баллов – правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...64 – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 - 64	65 - 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Критерии оценивания при тестировании:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на 10 вопросов;
- 85...99 баллов – при правильном ответе на 8-9 вопросов;

- 75...84 баллов – при правильном ответе на 7 вопросов;
- 65...74 баллов – при правильном ответе на 5-6 вопросов
- 25...64 – при правильном ответе только на 4 вопроса;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 - 64	65 - 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Отчет по лабораторным работам:

При защите отчетов по лабораторным работам, предусмотренным в разделе 4, обучающиеся должны представить выполненные и оформленные отчеты по лабораторным работам и ответить на 5 вопросов по каждому отчету. Отчет по каждой практической (лабораторной) работе должен иметь следующую структуру:

- 1 Титульный лист по образцу.
- 2 Цель практической (лабораторной) работы.
- 3 Приборы и принадлежности.
- 4 Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
- 5 Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
- 6 Таблицы.
- 7 Примеры расчета.
- 8 Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
- 9 Вывод по практической (лабораторной) работе.

Перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по лабораторным работам приведен в методических указаниях. Кроме того, обучающиеся должны владеть материалом, представленным в отчетах по лабораторным работам, и способны обосновать все принятые решения.

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает до 20 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа.

Количество баллов	0 - 64	65 - 74	75 - 84	85 - 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо	Отлично

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет во 2 семестре, экзамен в 3, в процессе которых определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются: ответы на вопросы во время опроса по разделам дисциплины или пройденное тестирование, зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным и(или) практическим работам.

На экзамене обучающийся отвечает на 2 вопроса, либо отвечает на 20 тестовых заданий

При проведении промежуточной аттестации обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

2 семестр.

- 1 Траектория, длина пути и вектор перемещения материальной точки.
- 2 Скорости: мгновенная, в момент времени t , средняя, средняя путевая, радиальная, трансверсальная и секториальная. Разложение на составляющие в разных системах отсчета: декартовой, цилиндрической и полярной.

3 семестр.

- 1 Особенности теплового излучения.
- 2 Закон Кирхгофа и правило Прево.

Примерные вопросы к зачету во 2 семестре:

- 1 Траектория, длина пути и вектор перемещения материальной точки.
- 2 Скорости: мгновенная, в момент времени t , средняя, средняя путевая, радиальная, трансверсальная и секториальная. Разложение на составляющие в разных системах отсчета: декартовой,

цилиндрической и полярной.

3 Примеры движения твердых тел: падение тел, брошенных вертикально вверх, горизонтально, под углом к горизонту.

4 Закон сохранения импульса и условия его выполнения.

5 Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

6 Закон сохранения механической энергии.

7 Принцип относительности Галилея.

8 Преобразования Лоренца.

9 Механика твердых тел. Упругие напряжения и деформации. Тензор упругих напряжений. Плавные напряжения.

10 Закон Гука. Расчет модуля упругости при сжатии твердого тела и наличии бокового отпора.

11 Вязкость. Коэффициент внутреннего трения. Единица измерения.

12 Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.

13 Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. Опыты Штерна и Ламберта. Броуновское движение.

14 Индукция магнитного поля.

15 Сила Ампера.

16 Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.

17 Ферромагнетики. Эффект Баркгаузена.

18 Законы электромагнитной индукции.

19 Самоиндукция. Взаимоиндукция.

20 Ток смещения. Уравнения Максвелла.

Примерные вопросы к экзамену в 3 семестре:

1 Колебательные процессы в природе и технике.

2 Затухающие электромагнитные колебания и их характеристики.

3 Переменный электрический ток. Мощность в цепи переменного тока.

4 Волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение.

5 Энергия и импульс электромагнитной волны. Вектор Умова – Пойнтинга.

6 Понятие о когерентных колебаниях и волнах. Интерференция волн. Способы получения когерентных волн.

7 Дифракция. Принцип Гюйгенса – Френеля. Зоны Френеля.

8 Явление поляризации световых волн.

9 Законы теплового излучения.

10 Явление Комптона и его теория.

11 Экспериментальное подтверждение волновой природы частиц.

12 Стационарное и временное уравнение Шредингера.

13 Модель атома Резерфорда. Боровская теория атома водорода.

14 Функции распределения Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна.

15 Распределение электронов по энергетическим уровням.

16 Собственная и примесная проводимость полупроводников.

17 Фото- и термоэлектрические явления в полупроводниках.

18 Строение атомного ядра.

19 Энергия связи ядер. Ядерные силы.

20 Ядерные реакции.

Примерный перечень тестовых заданий на зачет/экзамен:

1 Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 с^{-2} . Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно ...

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 8

2 Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковые, то ...

а) выше поднимется полый цилиндр;

б) выше поднимется сплошной цилиндр;

в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.

3 Стержень длиной 20 см покоится в некоторой ИСО. В другой ИСО его длина может стать равной ...

а) 10 см; б) 21 см; в) 30 см; г) 40 см.

4 Камень, брошенный из окна второго этажа с высоты 4 м, падает на землю на расстоянии 3 м от стены дома. Чему равен модуль перемещения камня?

а) 3 м; б) 4 м; в) 5 м; г) 7 м.

5 Брусок массой 1 кг движется вверх по наклонной плоскости, составляющей угол 60 градусов к горизонту. Коэффициент трения скольжения 0,1. Чему равен модуль силы трения?

а) 10 Н; б) 100 Н; в) 8,66 Н; г) 5 Н.

6 При изотермическом сжатии газа концентрация молекул увеличилась вдвое. Как изменилось давление газа?

1) Уменьшилось вдвое;

3) Увеличилось в 4 раза;

2) Осталось неизменным; 4) Увеличилось вдвое.

7 Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...

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

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

3) $\frac{5}{2} kT$

4) $\frac{7}{2} kT$

8 Внутри сферической поверхности расположен диполь, состоящий из зарядов $-q$ и $+q$, находящихся на расстоянии r друг от друга. Чему равен поток вектора смещения через поверхность сферы?

1) 0; 2) q ; 3) $2q$; 4) Ответ зависит от ориентации диполя внутри сферы.

9 Электрон, альфа-частица и протон влетают в магнитное поле в направлении, перпендикулярном линиям магнитной индукции. Радиус кривизны траектории какой частицы минимален?

1) электрона; 2) альфа-частицы; 3) протона; 4) все радиусы траекторий одинаковы.

10 Давление света зависит от ...

а) степени поляризации света;

б) показателя преломления вещества, на которое падает свет;

в) энергии фотона;

г) скорости света в среде.

11 Доказательством поперечности световой волны служит ...

1) дисперсия света;

2) поляризация света;

3) интерференция света;

4) дифракция света.

12 Температура черного тела $\{T\}$ К. Определить длину волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости. Ответ выразить в нанометрах, округлив до трех значащих цифр.

13 Интенсивность монохроматического света, падающего на катод фотоэлемента, увеличилась в два раза.

В результате этого...

1) задерживающаяся разность потенциалов уменьшилась в два раза;

2) фототок насыщения увеличился в два раза;

3) максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов увеличилась в два раза;

4) температура фотоэлемента увеличилась в два раза.

14 К какой частице с наибольшей точностью можно применить понятие траектории?

1) пылинка; 2) протон; 3) электрон; 4) атом.

15 Приняв, что минимальная энергия E нуклона в ядре равна 10 МэВ, оценить, исходя из соотношения неопределенностей, линейные размеры ядра.

1) 2,9 фм; 2) 2,9 пм; 3) 10 фм.

16 Атом водорода находится в состоянии $1s$. Определить вероятность W пребывания электрона в атоме внутри сферы радиусом $r = 0,1a$ (где a - радиус первой боровской орбиты). Волновая функция, описывающая это состояние, считается известной.

1) 0,0013; 2) 1,3; 3) 13.

17 Используя векторную модель атома, определить наименьший угол, который может образовать вектор момента импульса орбитального движения электрона в атоме с направлением внешнего магнитного поля. Электрон в атоме находится в d -состоянии.

1) 47 градусов 21 минута; 2) 180 градусов; 3) 60 градусов 30 минут.

18 При альфа-распаде значение зарядового числа Z меняется ...

1) не меняется;

2) на два;

3) на четыре;

4) на три.

19 Что называется монокристаллом?

Твердое тело, состоящее из беспорядочно сросшихся кристаллов.
 Твердое тело, для которого характерно неупорядоченное расположение частиц в пространстве.
 Твердое тело, частицы которого образуют единую кристаллическую решетку.
 20 Плоскость с индексами Миллера (111) отсекает:
 на каждой оси одинаковое число осевых единиц;
 на двух осях по равному числу осевых единиц и параллельна третьей оси;
 на каждой оси единичные отрезки, выраженные в осевых единицах;
 одну ось и параллельна двум другим.

Критерии оценивания/экзамен:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75-99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65-74 балла - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 балла - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 - 64	65 - 74	75 - 99	100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Критерии оценивания при тестировании:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на 19-20 вопросов;
- 85...99 баллов - при правильном ответе на 16-18 вопросов;
- 75...84 баллов - при правильном ответе на 13-15 вопросов;
- 65...74 баллов - при правильном ответе на 10-12 вопросов
- 25...64 - при правильном ответе только на 1-9 вопрос(ов);
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 - 64	65 - 74	75 - 99	100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено

Критерии оценивания/зачет:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75-99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65-74 балла - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 балла - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 - 64	65 - 100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

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

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.