

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки / специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог.  
 Профиль / специализации: Локомотивы, Грузовые вагоны, Пассажирские вагоны, Электрический транспорт железных дорог.  
 Дисциплина: Физика

**Формируемые компетенции:** ОПК-1

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни формирования компетенций	Критерии оценивания результатов обучения
Обучающийся	<i>Низкий уровень</i> <i>Пороговый уровень</i> <i>Повышенный уровень</i>	Уровень результатов обучения не ниже порогового

*Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой*

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала;	Хорошо

Высокий уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;</li> <li>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;</li> <li>-ознакомился с дополнительной литературой;</li> <li>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;</li> <li>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.</li> </ul>	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	<p>Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p>	<p>Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.</p>
Уметь	<p>Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.</p>	<p>Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.</p>
Владеть	<p>Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей</p>

## 2. Перечень вопросов и задач к экзамене, зачете, лабораторным занятиям.

### Примерный перечень вопросов к лабораторным работам:

Компетенция ОПК-1:

#### 1 семестр:

1. Что такое измерение? Какие виды измерений вы знаете? Чем они характеризуются?
2. Что такое погрешность (ошибка) измерения? Какие виды погрешностей существуют? Причины их возникновения.
3. Что такое абсолютная и относительная ошибка? В каких единицах они измеряются?
4. Алгоритм вычисления ошибок при прямых и косвенных измерениях.
5. Правила измерения длины с помощью штангенциркуля и микрометра.
6. Понятие силы, массы.
7. 2<sup>й</sup> закон Ньютона и его формулировки.
8. Что такое консервативная и диссипативная системы? Понятие потенциального поля.
9. Сформулировать закон сохранения механической энергии.
10. Средняя сила удара шарика о рельс (вывод).
11. Что такое удар? Упругий и неупругий удары.
12. Коэффициент восстановления.
13. Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии для абсолютно упругого удара.
14. Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии для абсолютно неупругого удара.
15. Скорость шарика при прохождении положения равновесия (вывод).
16. Момент инерции материальной точки, твердого тела.
17. Плечо силы. Момент силы.
18. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
19. Кинетическая энергия и работа при вращательном движении.
20. Теорема Штейнера.
21. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
22. Внутренняя энергия, работа идеального газа.
23. Первое начало термодинамики. Применить его к изопроцессам.
24. Адиабатический процесс (1-ое начало, уравнение Пуассона).
25. Показатель адиабаты. Число степеней свободы  $i$ , теплоемкости  $C_p$  и  $C_v$ .
26. Явления переноса.
27. Природа вязкости. Градиент скорости.
28. Уравнение вязкости (закон Ньютона).
29. Коэффициент вязкости (вывод расчетной формулы).
30. Число Рейнольдса. Время релаксации.
31. Механические бегущие волны: поперечные и продольные.
32. Уравнение бегущей волны.
33. Скорость поперечной и продольной волн.
34. Связь длины волны, скорости и частоты бегущей волны.
35. Стоячие волны, их принципиальное отличие от всех других видов волн.
36. Уравнение стоячей волны. Пучности и узлы.

#### 2 семестр:

37. Проводники в электрическом поле.
38. Электроемкость проводника.
39. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора (вывод).
40. Электроемкости параллельно и последовательно соединенных конденсаторов.
41. Электрическая схема по измерению емкости конденсатора (назначение всех элементов).
42. Характеристики электрического тока, закон Ома в дифференциальной форме.
43. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома в интегральной форме.
44. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме.
45. Физический смысл ЭДС.
46. Полезная мощность, ее зависимость от сопротивления  $R$ . Условие максимума.
47. Напряженность поля. Потенциал. Связь между ними.
48. Силовые и эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
49. Основные элементы электронно-лучевой трубки (чертеж).
50. Скорость электронов, прошедших второй анод. Вывод формулы.
51. Траектория электронов в пространстве отклоняющих пластин.
52. Диполь. Плечо диполя. Электрический момент диполя.
53. Явление поляризации диэлектрика. Вектор поляризации.
54. Физический смысл диэлектрической проницаемости вещества.
55. Сегнетоэлектрики, их отличия от остальных диэлектриков.
56. Гистерезис. Показать на петле гистерезиса  $D_{ост.}$  (или  $P_{ост.}$ ) и  $E_{коэрц.}$
57. Что такое магнетрон? Его схема (вид сверху).

58. Показать на схеме магнетрона направление векторов:
  - a.  $u$  – скорость электрона,
  - b.  $B$  – вектор индукции для любого направления тока,
59.  $F_L$  – сила Лоренца.
60. Изобразить траекторию электронов в магнетроне при различных значениях токов в соленоиде.
61. Закон Ампера.
62. Сила Лоренца.
63. Вектор магнитной индукции, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость среды.
64. Закон Био-Савара-Лапласа.
65. Вектор индукции  $B$  магнитного поля бесконечно длинного прямолинейного проводника с током  $I$  (формула).
66. Вектор индукции  $B$  магнитного поля для отрезка проводника с током (формула).
67. Вектор индукции  $B$  магнитного поля в центре кругового тока (формула).
68. Явление электромагнитной индукции. Определение. Правило Ленца.
69. Закон Фарадея, его вывод.
70. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции (формула).
71. Индуктивность катушки. Взаимная индуктивность катушек.
72. Вихревые токи. Вредны они или полезны? Почему сердечники трансформаторов не делают сплошными?

### 3 семестр:

73. Какие световые волны являются когерентными?
74. Интерференция, определение.
75. Геометрическая и оптическая длина пути, оптическая разность хода, условия максимума и минимума.
76. Установка для «колец Ньютона», ход лучей в ней.
77. Практическое применение явления интерференции света.
78. Дифракция света, определение.
79. Принцип Гюйгенса – Френеля.
80. Фронт волны точечного и бесконечно удаленного источников, рисунок.
81. Метод зон Френеля для круглого отверстия. Условия максимума и минимума в точке  $M$  экрана.
82. Метод зон для щели, условия максимума и минимума.
83. Внешний фотоэффект, определение.
84. Уравнение фотоэффекта.
85. Законы фотоэффекта.
86. Устройство фотоэлемента.
87. Принцип работы фотоумножителя.
88. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора.
89. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров.
90. Имеется ли какая-либо связь между частотой обращения электрона вокруг ядра атома водорода и частотой его излучения?
91. Вывести формулы для определения скорости электрона на  $n^{\text{й}}$  орбите и радиуса  $n^{\text{й}}$  орбиты.
92. Охарактеризовать изменения кинетической, потенциальной и полной энергий электрона в атоме при его удалении от ядра.
93. Что такое валентная зона, запрещенная зона и зона проводимости?
94. Какие полупроводники называются собственными, а какие – примесными?
95. От чего зависит концентрация свободных носителей заряда в  $n$ -полупроводнике и в  $p$ -полупроводнике?
96. Особенности температурной зависимости электропроводности полупроводников.
97. Особенности температурной зависимости электропроводности металлов.
98. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения.
99. Основные компоненты оптического квантового генератора. Охарактеризовать их.
100. Какое состояние среды называется инверсным?
101. Почему смесь гелия и неона является хорошей активной средой для газового ОКГ?
102. Отличия лазерного излучения от любого другого излучения.

### Примерное содержание расчетно-графических работ.

Компетенция ОПК-1:

#### Второй семестр: № 2:

1 задача.

Два одинаковых заряженных шара находятся на расстоянии  $r = 60 \text{ см}$ . Сила отталкивания  $F_1$  шаров  $70 \cdot 10^{-6} \text{ Н}$ . После того как шары привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной  $F_2 = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$ . Вычислить заряды  $q_1$  и  $q_2$ ,

которые были на шарах до их соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.

**2 задача.**

Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  $Q_1 = 40 \text{ нКл}$  и  $Q_2 = -10 \text{ нКл}$ , находящимися на расстоянии  $d = 10 \text{ см}$  друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на  $r_1 = 12 \text{ см}$  и от второго на  $r_2 = 6 \text{ см}$ .

**3 задача.**

Электрон в невозбужденном атоме водорода движется вокруг ядра по окружности радиусом  $r = 53 \text{ пм}$ . Вычислить магнитный момент  $p_m$  эквивалентного кругового тока и механический момент  $M$ , действующий на круговой ток, если атом помещен в магнитное поле, линии индукции которого параллельны плоскости орбиты электрона. Магнитная индукция  $B$  поля равна  $0,1 \text{ Тл}$ .

**4 задача.**

К батарее с ЭДС  $\varepsilon = 300 \text{ В}$  включены два плоских конденсатора емкостями  $C_1 = 2 \text{ пФ}$  и  $C_2 = 3 \text{ пФ}$ . Определить заряд  $Q$  и напряжение  $U$  на пластинках конденсаторов при последовательном и параллельном соединениях.

**5 задача.**

Конденсатор ёмкостью  $C_1 = 600 \text{ пФ}$  зарядили до разности потенциалов  $U_1 = 1,5 \text{ кВ}$  и отключили от источника напряжения. Затем к нему параллельно присоединили незаряженный конденсатор емкостью  $C_2 = 400 \text{ пФ}$ . Определить энергию, израсходованную на образование искры, проскочившей при соединении конденсаторов.

**6 задача.**

На концах медного провода длиной  $l = 5 \text{ м}$  поддерживается напряжение  $U = 1 \text{ В}$ . Определить плотность тока  $j$  в проводе.

**7 задача.**

По тонкому проводнику, изогнутому в виде правильного шестиугольника со стороной  $a = 10 \text{ см}$ , идет ток  $I = 20 \text{ А}$ . Определить магнитную индукцию  $B$  в центре шестиугольника.

**8 задача.**

В однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,01 \text{ Тл}$  помещен прямой проводник длиной  $l = 20 \text{ см}$  (подводящие провода находятся вне поля). Определить силу  $F$ , действующую на проводник, если по нему течет ток  $I = 50 \text{ А}$ , а угол  $\varphi$  между направлением тока и вектором магнитной индукции равен  $30^\circ$ .

### **Примерные вопросы по защите расчётно-графической работы.**

Компетенция ОПК-1:

1. Какие основные законы и явления используются в данной задаче?
2. Каков физический смысл задачи?
3. Рассказать ход решения задачи.
4. Почему при решении задачи используется определенная формула?
5. Как выбирается формула для решения задачи?
6. Может ли быть другое решение задачи?
7. Можно ли интегральное решение задачи заменить дифференциальным?
8. Какие модели используются при решении задачи?
9. Какие допущения сделаны при решении задачи?
10. Какая размерность применена при решении задачи?
11. Можно ли решить задачу в другой системе, например СГС?

### **Примерные практические задачи (задания) и ситуации:**

Компетенция ОПК-1:

#### **1 семестр:**

**1 задача.**

Тело, брошенное с башни в горизонтальном направлении со скоростью  $v = 20 \text{ м/с}$ , упало на землю на расстоянии  $S$  (от основания башни) вдвое больше высоты  $h$  башни. Найти высоту башни.

**2 задача.**

Найти среднее число  $\langle z \rangle$  столкновений, испытываемых в течении  $t = 1 \text{ с}$  с молекулой кислорода при нормальных условиях.

**3 задача.**

Винт аэросаней вращается с частотой  $n = 360 \text{ мин}^{-1}$ . Скорость поступательного движения аэросаней равна  $v = 54 \text{ км/ч}$ . С какой скоростью  $u$  движется один из концов винта, если радиус винта равен  $R = 1 \text{ м}$ .

**4 задача.**

При температуре  $t = 35^\circ\text{C}$  и давлении  $p = 708 \text{ кПа}$  плотность некоторого газа  $\rho = 12,2 \text{ кг/м}^3$ . Определить относительную молекулярную массу  $M_r$  газа.

### 5 задача.

Какой объем  $V$  занимает смесь азота массой  $m = 1$  кг и гелия массой  $m_2 = 1$  кг при нормальных условиях?

## 2 семестр:

### 1 задача.

Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  $Q_1 = 40 \text{ нКл}$  и  $Q_2 = -10 \text{ нКл}$ , находящимися на расстоянии  $d = 10 \text{ см}$  друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на  $r_1 = 12 \text{ см}$  и от второго на  $r_2 = 6 \text{ см}$ .

### 2 задача.

Электрон в невозбужденном атоме водорода движется вокруг ядра по окружности радиусом  $r = 53 \text{ нм}$ . Вычислить магнитный момент  $p_m$  эквивалентного кругового тока и механический момент  $M$ , действующий на круговой ток, если атом помещен в магнитное поле, линии индукции которого параллельны плоскости орбиты электрона. Магнитная индукция  $B$  поля равна  $0,1 \text{ Тл}$ .

### 3 задача.

В однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,01 \text{ Тл}$  помещен прямой проводник длиной  $l = 20 \text{ см}$  (подводящие провода находятся вне поля). Определить силу  $F$ , действующую на проводник, если по нему течет ток  $I = 50 \text{ А}$ , а угол  $\phi$  между направлением тока и вектором магнитной индукции равен  $30^\circ$ .

### 4 задача.

Рамка с током  $I = 5 \text{ А}$  содержит  $N = 20$  витков тонкого провода. Определить магнитный момент  $p_m$  рамки с током, если ее площадь  $S = 10 \text{ см}^2$ .

### 5 задача.

Протон влетел в магнитное поле перпендикулярно линиям индукции и описал дугу радиусом  $R = 10 \text{ см}$ . Определить скорость  $v$  протона, если магнитная индукция  $B = 1 \text{ Тл}$ .

## Примерный перечень вопросов к зачёту:

Компетенция ОПК-1:

## 1 семестр:

1. Предмет физики. Цели и задачи физики. Основные понятия и законы.
2. Равномерное и равноускоренное движение.
3. Сравнительные характеристики и их физический смысл.
4. Вращательное движение. Характеристики вращательного движения.
5. Динамика поступательного движения. Понятие силы и массы. Первый закон Ньютона.
6. Второй закон Ньютона. Примеры. Применение второго закона Ньютона к свободно движущемуся телу по поверхности, с учетом трения.
7. Третий закон Ньютона. Опыты и примеры, его поясняющие.
8. Закон всемирного тяготения.
9. Работа. Работа силы тяжести. Работа силы упругости.
10. Понятие консервативных, неконсервативных сил, гироскопических сил.
11. Законы сохранения в механике: закон сохранения импульса. Вывод из второго закона Ньютона.
12. Частные случаи применения закона сохранения импульса: абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Понятие реактивного движения. Использование закона сохранения импульса.
13. Закон сохранения механической энергии для замкнутых и диссипативных систем.
14. Применение закона сохранения энергии для абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара: расчет скорости тел после взаимодействия. Физический смысл коэффициента восстановления.
15. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки. Момент инерции тела. Теорема Штейнера.
16. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.
17. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Примеры использования.
18. Молекулярная физика. Основные законы МКТ. Основное уравнение МКТ.
19. Распределение молекул по скоростям. Распределения Максвелла. Распределение Больцмана.
20. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
21. Законы термодинамики. Внутренняя энергия. Работа газа. Первый закон термодинамики.
22. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
23. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа в адиабатном процессе.
24. Применение первого закона термодинамики к адиабатному процессу. Вечный двигатель первого рода.
25. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме.
26. Уравнение Майера. Физический смысл.
27. Необратимые и обратимые процессы. Второй закон термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина.
28. Цикл Карно. КПД цикла.
29. Понятие энтропии. Физический смысл энтропии.
30. Третий закон термодинамики. Теорема Нернста.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену:**

Компетенция ОПК-1:

#### **2 семестр:**

31. Законы электростатики: сохранения заряда, закон Кулона.
32. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции полей.
33. Расчет напряженности электрического поля, создаваемого двумя разноименными зарядами, в точке равноудаленной от обоих зарядов.
34. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса.
35. Применение теоремы к частным случаям: бесконечно длинной заряженной нити;
36. Применение теоремы к частным случаям: поверхностно заряженной сферы;
37. Применение теоремы к частным случаям: бесконечно длинной плоскости, двум плоскостям, находящимся параллельно друг другу.
38. Работа электрического поля по перемещению заряда.
39. Потенциальная энергия. Потенциал поля. Физический смысл потенциала.
40. Конденсатор. Понятие емкости. Вывод емкости для плоского конденсатора.
41. Энергия конденсатора. Соединения конденсаторов. Примеры использования в технике.
42. Проводники в электрическом поле. Закон Фарадея.
43. Диэлектрики в электрическом поле. Сегнетоэлектрики.
44. Электрический ток. Характеристики тока. Условия существования тока.
45. Закон Ома для участка цепи в дифференциальной форме. Сопротивление цепи.
46. Действия тока. Законы постоянного тока: законы Ома для полной цепи и закон Джоуля-Ленца.
47. Источники тока. ЭДС. Физический смысл ЭДС.
48. Законы последовательного соединения.
49. Законы параллельного соединения.
50. Законы Кирхгофа. Рассмотреть на примере.
51. Магнитное поле. Опыты, доказывающие существование магнитного поля.
52. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля. Определение направления вектора магнитной индукции.
53. Закон Ампера. Сила Ампера. Определение направления силы Ампера.
54. Частные случаи действия силы Ампера на проводник с током в магнитном поле.
55. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.
56. Частные случаи движения частицы. Определение периода обращения. Масс-спектрокопия.
57. Закон Био-Саварра-Лапласа для проводника стоком произвольной формы, для движущейся заряженной частицы.
58. Применение закона Био-Саварра к частным случаям: определение индукции магнитного поля бесконечно длинного проводника с током
59. Применение закона Био-Саварра к частным случаям: кольцо с током
60. Применение закона Био-Саварра к частным случаям: определение индукции магнитного поля отрезка проводника с током. (рассмотреть на примере контура с током в виде квадрата).
61. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля по замкнутому контуру. Закон полного тока.
62. Соленоид. Определение индукции магнитного поля соленоида. Понятие индуктивности.
63. Сравнительная характеристика электростатического и магнитного полей.
64. Закон Фарадея. Примеры. Определение направления индукционного тока по правилу Ленца. (рассмотреть на примере).
65. Явление самоиндукции. Рассмотреть на примерах замыкания и размыкания цепи. Графическая зависимость тока от времени.
66. Обобщение теории электромагнетизма в уравнениях Максвелла. Сущность. Примеры.

### **Примерный перечень вопросов к зачёту:**

Компетенция ОПК-1:

#### **3 семестр:**

67. Тепловое излучение: понятие, примеры. Отличие теплового излучения от других видов.
68. Характеристики теплового излучения: спектральная и интегральная плотности энергетической светимости, поглощательная способность. Абсолютно черное тело.
69. Законы теплового излучения. Противоречия с теорией. Пирометр.
70. Явление внешнего фотоэффекта. Опыты, подтверждающие данное явление. Закономерности Столетова.
71. Объяснение фотоэффекта на основе квантовой теории света. Необходимость квантовой теории. Уравнение Эйнштейна.
72. Влияние запирающего напряжения на фотоэффект. Запись уравнения фотоэффекта. Объяснение на основе квантовой теории.
73. Эффект Комптона. Объяснение эффекта на основе квантовой теории.

74. Вывод формулы изменения длины волны. Угол отдачи электрона. Кинетическая энергия электрона.
75. Корпускулярно-волновая двойственность света. Примеры и основные выводы.
76. Модель атома по Дж. Томсону. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Основные противоречия с классической теорией.
77. Постулаты Бора. Физический смысл постулатов. Необходимость их введения. Опыты Франка и Герца и их результаты.
78. Энергетическая диаграмма. Принципиальные недостатки теории Бора.
79. Расчет водородоподобного атома по Бору: радиусов и скоростей электронов на орбитах. Основные выводы.
80. Вывод кинетической, потенциальной, полной энергии электрона в водородоподобном атоме.
81. Диаграмма переходов. Формула Бальмера-Ритца. Основные серии переходов. Энергия ионизации.
82. Корпускулярно-волновая двойственность частиц. Волна де Бройля. Подтверждение выводов де Бройля.
83. Дифракция электронов, как подтверждение того, что частицы обладают волновыми свойствами.
84. 1-ая неопределенность Гейзенберга, ее физический смысл. Границы применения.
85. 2-ая неопределенность Гейзенберга, ее физический смысл. Границы применения
86. Элементы квантовой механики.  $\psi$ -функция. Уравнение Шредингера. Физический смысл  $\psi$ -функции.
87. Понятие свободной частицы. Запись уравнения Шредингера для свободной частицы. Основные выводы.
88. Частица в потенциальной яме. Решение уравнения Шредингера. Основные выводы.
89. Линейный гармонический осциллятор. Уравнение Шредингера и его решение. Основные выводы.
90. Понятие туннельного эффекта. Прохождение через потенциальный барьер. Коэффициент прозрачности и коэффициент отражения.
91. Атом водорода. Решение уравнения Шредингера и основные выводы. Соотносимость их с теорией Бора.
92. Главные квантовые числа. Понятие углового момента импульса электрона. Азимутальное и магнитное квантовые числа. Спин электрона.
93. Принципиальные особенности квантовой физики. Классическая теория и ее сопоставление с выводами квантовой физики. Принцип соответствия.
94. Ядро. Характеристики ядра. Особенности ядерных сил. Энергия связи. Удельная энергия связи.
95. Радиоактивность. Виды. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Графическая зависимость.
96. Связь постоянной распада и периода полураспада. Единицы измерения радиоактивности. Плюсы и минусы атомной энергетики.
97. Элементы зонной теории проводников, полупроводников и диэлектриков. Понятие зоны.
98. Собственная и примесная проводимость полупроводников. p-n контакт. Запирающий слой.
99. Прямое и обратное включение p-n перехода. Применение и использование в промышленности.
100. Металл. Работы выхода электронов из металла. Понятие термоэлектронной эмиссии, фотоэлектронной эмиссии.
101. Контакт металла и полупроводника. Уровень Ферми.

**Образец экзаменационного билета.**

ДВГУПС		
Кафедра (к911) «Физика и теоретическая механика», ____ семестр, учебный год 20____/20____уч.г.	Экзаменационный билет № по дисциплине Физика 23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА специализация № 2 "Подъемно- транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование": для направления подготовки / специальности	«Утверждаю» Зав. кафедрой Иванов В.И., д. физ.-мат. наук, профессор « ____ » _____ 20 ____ г.
1. Вопрос. Напряженность поля. Потенциал. Связь между ними. (ОПК-1).		
2. Вопрос. Два шарика массой $m = 1$ г каждый подвешены на нитях, верхние концы которых соединены вместе. Длина каждой нити $l = 10$ см. Какие одинаковые заряды надо сообщить шарикам, чтобы нити разошлись на угол $\alpha = 60^\circ$ ? (ОПК-1).		



3. Задача (задание).

По двум длинным параллельным проводам текут в одинаковом направлении токи  $I_1 = 10$  А и  $I_2 = 15$  А. Расстояние между проводами  $A = 10$  см. Определить напряженность  $H$  магнитного поля в точке, удаленной от первого провода на  $r_1 = 8$  см и от второго на  $r_2 = 6$  см. (ОПК-1).

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

**3.1. Примерные задания теста.**

Задание 1 (Компетенция ОПК-1).

Расположите структурные единицы веществ в порядке возрастания радиуса.

1. электрон
2. ядро атома
3. атом
4. молекула.

Задание 2 (Компетенция ОПК-1).

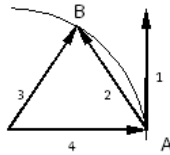
Расположите указанные ниже временные промежутки в порядке возрастания длительности.

1. нс
2. мкс
3. мс
4. с
5. мин
6. час

Задание 3 (Компетенция ОПК-1).

На рисунке вектор мгновенной скорости точки при ее движении по кривой АВ это:

1. Вектор 1
2. Вектор 2
3. Вектор 3
4. Вектор 4
5. нет правильного ответа



Задание 4 (Компетенция ОПК-1).

Указать правильный ответ.

Цикл Карно:

1. Состоит из двух изотерм и двух изобар
2. Состоит из двух изохор и двух изобар
3. Состоит из двух изотерм и двух адиабат
4. Это круговой процесс

Задание 5 (Компетенция ОПК-1).

Расположите десятичные приставки в порядке возрастания.

1. мПа
2. Па
3. кПа
4. МПа

Задание 6 (Компетенция ОПК-1).

Указать правильный ответ.

Цикл Карно:

1. Состоит из двух изотерм и двух изобар
2. Состоит из двух изохор и двух изобар
3. Состоит из двух изотерм и двух адиабат
4. Это круговой процесс.

Задание 7 (Компетенция ОПК-1).

Расположите вещества в порядке возрастания их твёрдости.

1. пар

2. жидкость
3. сталь
4. алмаз
5. нанокompозитные металлические покрытия.

Задание 8 (Компетенция ОПК-1).

Соответствие между видами колебательных систем и их периодами

Пружинный маятник

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Физический маятник

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{mgl}}$$

Колебательный контур

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

Математический маятник

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Задание 9 (Компетенция ОПК-1).

Ввести правильный ответ с клавиатуры.

Первичная обмотка трансформатора имеет  $\omega_1=10000$  витков провода и включена в сеть переменного тока с напряжением  $U_1=100$  В. Число витков вторичной обмотки  $\omega_2$ , если ее сопротивление  $r=1$  Ом, напряжение на концах  $U_2=4$  В, а сила тока в ней  $I=1$  А, будет равно:

Задание 10 (Компетенция ОПК-1).

Указать правильный ответ.

Закон сохранения электрического заряда:

1. в замкнутой системе энергия зарядов остается постоянной
2. в любой электрически изолированной системе сумма зарядов остается постоянной
3. в инерциальных системах отсчета сумма зарядов остается постоянной
4. заряд системы не зависит от скорости ее движения

Задание 11 (Компетенция ОПК-1).

Указать правильный ответ.

Сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле,

1. обратно пропорциональна его скорости
2. не зависит от его скорости
3. пропорциональна квадрату его скорости
4. прямо пропорциональна его скорости

Задание 12 (Компетенция ОПК-1).

Укажите правильный ответ.

Диэлектрик отличается от проводника тем, что

1. в нем не возникает разделения зарядов в электрическом поле
2. он состоит из нейтральных молекул, а проводник из ионов
3. он не оказывает влияние на внешнее электрическое поле
4. в нем практически нет свободных электронов

Задание 13 (Компетенция ОПК-1).

Указать правильный ответ.

Дисперсия света - это

1. зависимость показателя преломления вещества от частоты света
2. зависимость показателя преломления от вещества
3. зависимость фазовой скорости световых волн от частоты света
4. зависимость скорости света от среды
5. нет верного ответа

Задание 14 (Компетенция ОПК-1).

Указать правильный ответ.

Тепловое излучение совершается

1. за счет энергии, выделяющейся при химической реакции
2. за счет внутренней энергии тела
3. за счет энергии валентных электронов

4. за счет люминесценции электронов
5. нет правильного ответа

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

**3.2. Соответствие между бальной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы**

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»/ «не зачтено»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»/ «зачтено»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»/«зачтено»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»/«зачтено»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета.

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер

Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.
--	---	---	---	---