

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.09.2025 12:21:53
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f306c077a488b9a878808522529



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Физический практикум**

Направление подготовки (специальность)
10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль)
специализация N 4 «Безопасность автоматизированных систем критически
важных объектов»

Присваиваемая квалификация (степень)
специалист по защите информации

Форма обучения
Очная

Челябинск, 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № ____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки (специальность): 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль): специализация №4 «Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов»

Дисциплина: Физика

Семестры: 1, 2, 3

Форма промежуточной аттестации: зачеты

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Изучение дисциплины «Физический практикум» направлено на формирование компетенций, приведённых в следующей таблице:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Обладает знаниями основных математических понятий и методов. ОПК-3.2. Имеет практический опыт использования математических методов для решения задач профессиональной деятельности.	Знать: правила оформления отчетов по лабораторным работам Уметь: организовывать изложение полученной в экспериментах информации в соответствии с установленной формой отчетов Владеть: навыком представления результатов измерений и расчетов в виде таблиц и графиков
ОПК-4	Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микροэлектронной	ОПК-4.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области физики и радиоэлектроники. ОПК-4.2. Демонстрирует	Знать: принципы организации физического эксперимента, приемы и особенности использования измерительной аппаратуры Уметь: проводить физические



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	умения анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники. ОПК-4.3. Имеет практический опыт применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности.	эксперименты, фиксировать и обрабатывать результаты измерений, делать выводы из полученных результатов Владеть: методами анализа достоверности полученных экспериментальных результатов, их соответствия теоретическим представлениям
--	--	--	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые компетенции	Контролируемые разделы	Контролируемые уровни освоения компетенций	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3, ОПК-4	Физический практикум по механике и молекулярной физике	базовый, средний, высокий	Опрос по отчетам лабораторных работ
2	ОПК-3, ОПК-4	Физический практикум по электричеству и магнетизму	базовый, средний, высокий	Опрос по отчетам лабораторных работ
3	ОПК-3, ОПК-4	Физический практикум по оптике	базовый, средний, высокий	Опрос по отчетам лабораторных работ



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

3.2 Содержание оценочных средств

Типовые контрольные вопросы

1. Механическое движение.
2. Система отсчета.
3. Материальная точка.
4. Описание движения в координатной и векторной формах.
5. Перемещения.
6. Скорость.
7. Ускорение.
8. Степени свободы твердого тела.
9. Поступательное движение.
10. Вращательное движение.
11. Вектор угловой скорости.
12. Вектор элементарного углового перемещения.
13. Угловое ускорение.
14. Мгновенная ось вращения.
15. Сила и взаимодействие.
16. Статическое и динамическое проявление сил.
17. Измерение сил.
18. Первый и второй законы Ньютона.
19. Масса как мера инертности.
20. Закон независимости действия сил.
21. Третий закон Ньютона.
22. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности.
23. Преобразования Галилея.
24. Сложение скоростей.
25. Система материальных точек.
26. Импульс системы материальных точек.
27. Момент импульса материальной точки.
28. Момент импульса системы материальных точек.
29. Сила, действующая на систему материальных точек.
30. Уравнение движения системы материальных точек.
31. Частично замкнутые системы.
32. Центр масс.
33. Уравнение моментов для системы материальных точек.
34. Реактивное движение.
35. Нерелятивистское уравнение движения.
36. Формула Циолковского.
37. Ступенчатая ракета.
38. Характеристическая скорость.
39. Энергия и работа.
40. Механическая работа.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

41. Кинетическая энергия.
42. Теорема Кёнига.
43. Потенциальная энергия.
44. Связь между потенциальной энергией и силой.
45. Закон изменения механической энергии.
46. Определение понятия столкновения.
47. Изображение процессов столкновения при помощи диаграмм.
48. Законы сохранения при столкновениях.
49. Упругие и неупругие столкновения.
50. Система центра масс.
51. Момент силы.
52. Момент импульса.
53. Закон сохранения момента импульса.
54. Момент инерции.
55. Уравнение момента импульса для вращения тела вокруг неподвижной оси.
56. Кинетическая энергия вращающегося тела.
57. Вычисление моментов инерции.
58. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
59. Движение твердого тела, закрепленного в точке.
60. Свободные оси.
61. Устойчивость движения относительно свободной оси.
62. Нутация.
63. Гироскопы.
64. Прецессия гироскопа.
65. Гироскопические силы.
66. Понятие о тензоре инерции.
67. Главные оси тензора инерции, главные моменты инерции и их физический смысл.
68. Гармонические колебания.
69. Сила и энергия при гармонических колебаниях.
70. Простейшие механические колебательные системы.
71. Собственные колебания.
72. Энергия колебаний.
73. Затухание колебаний.
74. Логарифмический декремент затухания.
75. Случай большого трения.
76. Векторная диаграмма.
77. Вынужденные колебания.
78. Резонанс.
79. Амплитудно-частотная характеристика.
80. Добротность.
81. Качественное описание действия на систему периодической, но не гармонической и непериодической силы.
82. Автоколебания и параметрические колебания.
83. Релаксационные колебания.
84. Сложение гармонических колебаний.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

85. Переходный режим колебаний.
86. Системы со многими степенями свободы.
87. Связанные системы.
88. Нормальные колебания.
89. Колебания связанных систем.
90. Гармонический анализ сложных колебаний.
91. Представление гармонических колебаний в комплексной форме.
92. Продольные и поперечные волны.
93. Амплитуда, фаза, скорость распространения волны.
94. Уравнение волны и волновое уравнение.
95. Фазовая скорость упругих волн.
96. Интерференция и дифракция волн.
97. Стоячие волны.
98. Эффект Доплера.
99. Характеристики молекул: размеры, атомная и молекулярная масса. Количество вещества – моль. Агрегатные состояния вещества.
100. Идеальный газ, законы идеального газа. Уравнение Клайперона–Менделеева. Температурные шкалы.
101. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа, его вывод. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
102. Степени свободы молекул. Распределение энергии по степеням свободы. Энергия молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
103. Распределение Максвелла для молекул газа по скоростям: по компоненте скорости, по модулю скорости. Характерные скорости молекул: средняя, средняя квадратичная, наиболее вероятная. Опыт Штерна.
104. Распределение молекул в потенциальном поле: барометрическая формула.
105. Основные понятия: термодинамическая система, параметры системы, состояние системы, равновесные и неравновесные процессы, обратимые и необратимые процессы.
106. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Функции процесса и состояния. Первое начало термодинамики.
107. Теплоемкость, уравнение Майера. Теплоемкость и число степеней свободы. Экспериментальная зависимость теплоемкости водорода от температуры.
108. Адиабатный и политропный процессы, их уравнения.
109. Работа идеального газа в различных процессах.
110. Циклические процессы. Первое начало термодинамики для циклических процессов. Тепловые машины. КПД тепловых машин.
111. Второе начало термодинамики в формулировках Томсона (Кельвина) и Клаузиуса. Холодильная машина.
112. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Теоремы Карно.
113. Неравенство Клаузиуса. Энтропия как функция состояния. Формулировка второго начала термодинамики с использованием понятия энтропия. Вычисление энтропии.
114. Термодинамические функции.
115. Связь энтропии с вероятностью. Термодинамическая вероятность состояния. Формула Больцмана. Статистический смысл второго начала термодинамики.
116. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса. Критические



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № ____

параметры. Закон соответствия состояний.

117. Изотермы реальных газов, их сравнение с изотермами газа Ван-дер-Ваальса. Критические состояния.

118. Фазовые переходы 1-го рода. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Фазовые диаграммы.

119. Межмолекулярные силы взаимодействия. Потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.

120. Явления переноса в газах Экспериментальные законы (законы Фика, Ньютона, Фурье).

121. Столкновения молекул, число столкновений в единицу времени. Средняя длина свободного пробега.

122. Получение уравнений переноса кинетическим методом. Выражения для коэффициентов диффузии, внутреннего трения, теплопроводности, связь между ними. Явления переноса в ультраразряженных газах.

123. Явление поверхностного натяжения. Условия равновесия на границе двух жидкостей, на границе жидкость – твердое тело. Краевой угол.

124. Дополнительное давление в жидкости под искривленной поверхностью. Формула Лапласа. Капиллярные явления.

125. Испарение и кипение жидкостей. Давление насыщенных паров. Перегретая жидкость, переохлажденный пар.

126. Электрические заряды. Дискретность электрических зарядов. Закон сохранения заряда.

127. Закон Кулона. Полевая трактовка взаимодействия зарядов. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Вычисление напряженности поля от произвольного распределения зарядов.

128. Поток вектора. Теорема Гаусса.

129. Применение интегральной теоремы Гаусса для нахождения напряженности поля, создаваемого заряженными телами. Примеры.

130. Работа сил электрического поля при перемещении заряда. Потенциальная энергия, потенциал. Потенциал поля точечного заряда.

131. Вычисление потенциала поля системы точечных зарядов с произвольным распределением заряда. Связь потенциала с напряженностью поля.

132. Проводники и диэлектрики. Проводники в электрическом поле.

133. Электроемкость проводника. Конденсаторы. Вычисление емкости плоского конденсатора.

134. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля в пространстве.

135. Электрический диполь. Поле диполя.

136. Энергия взаимодействия диполя с внешним полем. Силы и момент сил, действующие на диполь во внешнем поле.

137. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризованности.

138. Поле внутри диэлектрика. Свободные и связанные заряды. Связь связанных зарядов с вектором поляризованности.

139. Вектор электрической индукции, его свойства. Относительная диэлектрическая проницаемость. Физический смысл. Вычисление поля в диэлектрике.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

140. Поведение векторов напряженности и электрической индукции на границе раздела двух диэлектриков.
141. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, электреты.
142. Электрический ток. Сила тока. Вектор силы плотности тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома и Джоуля- Ленца.
143. Электродвижущая сила (Э.Д.С.) Закон Ома для замкнутой цепи.
144. Расчет цепей постоянного тока. Правило Кирхгофа. Пример.
145. Магнитное поле в вакууме. Взаимодействие токов. Полевая трактовка взаимодействия токов.
146. Сила Ампера. Сила, действующая на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле.
147. Закон Био-Савара. Магнитное поле движущейся заряженной частицы.
148. Вычислить магнитную индукцию от конечного линейного проводника с током.
149. Вычислить магнитную индукцию от витка с током.
150. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. (Закон полного тока).
151. Применение закона полного тока для нахождения магнитного поля токов. Примеры.
152. Работа сил магнитного поля при перемещении проводника с током и контура с током в магнитном поле.
153. Явление электромагнитной индукции. Э.Д.С. электромагнитной индукции. Правило Ленца.
154. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Индуктивность бесконечно длинного соленоида.
155. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность.
156. Энергия магнитного поля бесконечно-длинного соленоида. Объемная плотность энергии магнитного поля. Локализация энергии магнитного поля в пространстве.
157. Магнитное поле в веществе. Диа и парамагнетики. Намагниченность магнетика. Вектор намагниченности.
158. Молекулярные токи. Связь вектора намагниченности с молекулярными токами.
159. Вектор напряженности магнитного поля и его свойства. Относительная магнитная проницаемость. Физический смысл.
160. Поведение векторов магнитной индукции и напряженности на границе раздела магнетиков.
161. Ферромагнетики. Антиферромагнетики.
162. Ток смещения. Закон полного тока с учетом тока смещения.
163. Уравнение Максвелла в дифференциальной и интегральной форме.
164. Квазистационарные токи. Расчет цепей переменного тока. Свободные колебания в идеальном колебательном контуре.
165. Свободные колебания в реальном колебательном контуре.
166. Вынужденные колебания. Получить выражение для тока в контуре. Векторная диаграмма напряжений.
167. Вынужденные колебания. Явление резонанса.
168. Уравнения Максвелла и электромагнитные волны.
169. Переход от волновой оптики к геометрической.
170. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
171. Центрированные оптические системы. Построение изображений в линзах.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

172. Фотометрические понятия и единицы.
173. Понятие когерентности. Пространственная и временная когерентность.
174. Явление интерференции. Классические интерференционные опыты.
175. Интерференция в тонких пленках.
176. Многолучевая интерференция.
177. Дифракция. Зоны Френеля.
178. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
179. Дифракционная решетка.
180. Дифракция рентгеновских лучей.
181. Принципы создания голографических изображений.
182. Поляризация света. Плоская, эллиптическая поляризация. Закон Малюса.
183. Поляризация при отражении и преломлении на границе прозрачных диэлектриков. Формулы Френеля.
184. Явление двойного лучепреломления. Интерференция поляризованных лучей.
185. Искусственное двойное лучепреломление: механическая деформация, эффект Керра.
186. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.
187. Дисперсия света. Элементарная теория дисперсии.
188. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера. Закон Рэлея.
189. Эффект Доплера для электромагнитных волн.
190. Законы теплового излучения конденсированных сред.
191. Теория теплового излучения. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка.
192. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
193. Эффект Комптона.
194. Импульс фотонов и давление света.
195. Уровни энергии в атоме, переходы, поглощение и испускание фотонов.
196. Общее устройство и принципы работы лазеров.
197. Нелинейные оптические эффекты.

Типовые задания

1. Зависит ли период колебаний физического маятника от его массы?
2. Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера.
3. Как влияют на точность определения g колебания температуры, сила трения, амплитуда колебаний маятника?
4. Почему определение g производится более точно с помощью оборотного, а не математического маятника?
5. Найдите приведенную длину и период колебаний физического маятника, представляющего собой однородный стержень, имеющий длину L и массу m , подвешенный за один из своих концов.
6. Как будет вести себя физический маятник, если совместить точку его подвеса с центром масс?
7. При каком расстоянии от центра масс до точки подвеса период колебаний маятника минимален?
8. Что понимают под угловой скоростью? Как направлен этот вектор и чему равен его



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

модуль?

9. Какая величина называется моментом инерции тела относительно оси? Сколько моментов инерции может иметь данное тело? Что произойдет с моментом инерции, если ось переместить параллельно самой себе, удаляясь от тела? Из множества параллельных осей чем характерна та, относительно которой момент инерции минимален?

10. Откуда следует, что момент инерции тела равен сумме моментов инерции отдельных его частей? Как это положение можно использовать для вычисления момента инерции тел сложной формы?

11. Дайте определение момента силы, момента инерции, линейного и углового ускорения. Выведите связь линейного и углового ускорения.

12. Как связана скорость распространения колебаний с упругостью среды?

13. Объясните возникновение стоячих волн. Каковы особенности стоячих волн?

14. Почему стоячие волны не переносят энергии?

15. Как изменяется фаза звуковой волны при отражении от препятствия?

16. Охарактеризуйте различия между кристаллическим и жидким состояниями одного и того же вещества с точек зрения: а) термодинамики; б) молекулярно-кинетической теории.

17. Применимы или нет I и II начала термодинамики к процессам плавления и кристаллизации? Ответ обоснуйте.

18. Перечислите термодинамические параметры, изменяющиеся при плавлении и кристаллизации, укажите направления этих изменений.

19. Как изменяется теплоемкость C_p вещества, какова величина C_p при фазовом переходе I рода?

20. Дайте определение понятий «химический потенциал» и «энергия активации термодинамической системы».

21. Почему именно различие химических потенциалов вещества в кристаллическом и жидком состояниях обуславливает возможность фазового перехода I рода?

22. Перечислите и охарактеризуйте стадии изменения состояния вещества при нагреве и охлаждении с точки зрения: а) термодинамики; б) молекулярно-кинетической теории.

23. Объясните причины изменения энтропии системы кристалл - жидкость при повышении и понижении температуры.

24. Энтропия является аддитивной величиной; перечислите и охарактеризуйте отдельные члены энтропии системы кристалл-жидкость.

25. Что такое эквипотенциальная поверхность?

26. Докажите ортогональность силовых линий и эквипотенциальных поверхностей в электростатическом поле.

27. В чем отличие проводников, полупроводников и изоляторов?

28. Физический смысл энергии активации носителей в полупроводнике?

29. Как движется электрон в однородном магнитном поле?

30. Какая связь между явлением Холла и силой Лоренца?

31. Определите понятие "подвижность носителя заряда". Как связана подвижность заряда с электропроводимостью вещества?

32. Что такое магнитная восприимчивость вещества?

33. Чем отличаются диа- и ферромагнитные вещества?

34. Какой знак имеет магнитная восприимчивость для диамагнетиков, парамагнетиков,



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

ферромагнетиков?

35. Как связана магнитная восприимчивость с магнитной проницаемостью?
36. Чем ферромагнетики отличаются от других веществ?
37. Что такое домен? Почему ферромагнетик разбивается на домены?
38. Как происходит намагничивание ферромагнетиков?
39. Что такое петля гистерезиса? Какие причины ее вызывают?
40. Какие колебания называются затухающими? Почему происходит затухание свободных колебаний в реальных контурах?
41. Что понимают под коэффициентом затухания, логарифмическим декрементом? Какова связь между ними?
42. Какой разряд называется апериодическим? Что понимают под критическим значением сопротивления и чему оно равно?
43. Начертите схему последовательного (параллельного) контура. Объясните процессы, протекающие в контуре при подключении к нему источника переменного напряжения.
44. Каким образом описывается сопротивление контура переменному току?
45. Как собственная частота контура зависит от его параметров? Как добротность контура зависит от его параметров?
46. Назовите основные детали оптической части микроскопа, их назначение.
47. Как определяют линейное увеличение микроскопа?
48. В чем отличие абсолютного и относительного показателя преломления?
49. Сформулируйте основные законы отражения и преломления.
50. Какова связь показателя преломления среды и скорости света в ней?
51. Что называют длиной когерентности, временем когерентности?
52. В чем отличие геометрической разности хода лучей от оптической разности хода?
53. Запишите условия интерференционного максимума и минимума.
54. Какое (темное или светлое) пятно будет в центре интерференционной картины колец Ньютона при наблюдении в отраженном свете? Объясните это.
55. Чем ограничивается предельная толщина слоя интерференции? Почему при одних светофильтрах видимое число колец больше, при других меньше?
56. Как электронная теория объясняет явления дисперсии?
57. Что такое нормальная и аномальная дисперсия света?
58. Что такое разрешающая способность, от чего она зависит?
59. Чем отличается дифракционный спектр от призматического?
60. Сформулируйте принцип Гюйгенса- Френеля.
61. В чем заключается метод зон Френеля?
62. Как изменяется картина на экране в зависимости от числа открытых дифракции на круглом отверстии?
63. Вывести закон Бугера-Ламберта.
64. Как объяснить наличие окраски у прозрачных тел?
65. Какой свет называют плоскополяризованным?
66. Что такое оптическая ось в кристалле? Какие плоскости называют главными?
67. В чем состоит явление двойного лучепреломления?
68. Как получить круговую и эллиптическую поляризацию?
69. Какие материалы обладают свойством искусственного двойного лучепреломления и при каких воздействиях?



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 13

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится в течение семестра на лабораторных работах в виде устного допуска к выполнению работы, проверки результатов измерений, приема отчетов по лабораторным работам. Целью устного допуска является проверка достаточности уровня подготовки студента к выполнению лабораторной работы: владение базовыми теоретическими знаниями в области физики, затрагиваемой данной работой, знание конструкции и принципа действия экспериментальной установки, порядка выполнения работы, необходимых действий по обработке результатов измерений. При проверке результатов измерений контролируется полнота выполнения поставленных в рамках работы задач (упражнений), адекватность полученных результатов. При защите отчетов по лабораторным работам проверяется полнота и правильность обработки результатов, сопоставления с теорией и справочными данными, четкость и содержательность выводов, в которых должен проводиться анализ полученных результатов, соответствие отчета формальным требованиям по структуре и порядку изложения материала, оформление таблиц и рисунков, анализируется степень самостоятельности выполнения работы.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

зачтено	зачтено	зачтено	незачтено
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать текст заданий и аргументировано изложить свой ответ, владеет достаточным для высказывания терминологией.	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать текст заданий и аргументировано изложить свой ответ, владеет достаточным для высказывания терминологией.	Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания терминологией. Обучающийся допускает фактические ошибки, не оперирует материалом по теме.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

практически не допускает ошибок.	не	Обучающийся допускает незначительные ошибки.		
----------------------------------	----	--	--	--

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Характеристики ответа	Уровень освоения проверяемых компетенций	Результат промежуточной аттестации
Отвечает на вопрос, воспроизведя соответствующие математические выкладки и логичные рассуждения, задача полностью решена, студент правильно обосновывает принятые решения. Возможны несущественные ошибки.	высокий	зачтено
Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при выводе формул и решении задачи или отсутствие некоторых элементов вывода.	средний	зачтено
Знает терминологию, т.е. отвечает на вопросы базового уровня и знает основные понятия, соотношения (без вывода), определение и физический смысл величин.	базовый	зачтено
Не может ответить на вопросы базового уровня, не знает основные понятия, формулы, определение и физический смысл величин.	недостаточный	незачтено

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины.

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке зачтено: предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: студент свободно владеет терминологией и понятийным аппаратом дисциплины, что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и уверенно владеть навыком их решения;
2. Средний уровень соответствует оценке зачтено:



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и владеть навыками решения базовых задач;

3. Базовый уровень соответствует оценке зачтено:

предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины и недостаточно владеет методами решения базовых задач;

4. Низкий уровень соответствует оценке незачтено:

студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; не владеет навыками решения базовых задач.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физический практикум» по направлению подготовки (специальности)
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация №4 «Безопасность
автоматизированных систем критически важных объектов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 16

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе

утверждено 24.02.25

А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 05 от 06.02.2025

Председатель Ученого совета
физического факультета

согласовано

М.А. Загребин

Заседанием кафедры общей и теоретической физики

Протокол заседания № 04 от 30.01.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

А.Е. Майер

Авторы (составители)

А.Е. Майер

А.А. Эбель

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13»
апреля 2021 г. № 247-1**