**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Аэроакустика больших скоростей»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*1. Выберите один правильный ответ*.

Какой формулой в акустике описывается интенсивность звука (сила звука)?

А) 

Б) 

В) 

Правильный ответ: A

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

*2. Выберите один правильный ответ.*

Какое уравнение описывает собственную частоту резонатора Геймгольца?

А) 

Б) 

B) 

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

*3. Выберите один правильный ответ.*

Какое из уравнений описывает скорость звука в газе?

А) 

Б) 

B) 

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

*4. Выберите один правильный ответ.*

Какое из уравнений описывает волновое уравнение для давления?

А) 

Б) 

В) 

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

**Задания закрытого типа на установления соответствия**

*Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Громкость звука | А) определяется амплитудой колебаний |
| 2) Высота звука | Б) определяется частотой колебаний |
| 3) Тембр звука | В) определяется формой звуковых колебаний |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| А | Б | В |

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

*2. Установите соответствие между принципом действия глушителя и его видом.* *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |
| --- | --- |
| Принцип действия | Вид глушителя |
| 1) Глушители, содержащие звукопоглощающий материал, поглощают энергию звуковых колебаний | А) абсорбционные глушители |
| 2) Глушители отражают звуковые волны обратно к источнику. | Б) реактивные отражают |
| 3) глушителях происходит как поглощение, так и отражение звука | В) комбинированные глушители |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| А | Б | В |

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

*3. Установите соответствие научных открытия, которые принадлежат данным ученым. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |
| --- | --- |
| Ученые | Открытия |
| 1) Н.А. Умов | А) Вел понятие плотности потока энергии упругих волн |
| 2) Рэлей | Б) Создал теорию поверхностных акустических волн на границе твердых тел |
| 3) П. Ланжевен | В) Создал первый в мире эхолот для измерения глубины моря |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| А | Б | В |

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

*4. Установите соответствие уравнений при одномерном случае распространения звука.* *Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

|  |  |
| --- | --- |
| Уравнения | Названия |
| 1) | А) линеаризованное уравнение состояния |
| 2) | Б) линеаризованное уравнение Эйлера |
| 3) | В) линеаризованное уравнение неразрывности |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| А | Б | В |

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*1. Установите хронологическую последовательность научных открытий.* *Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

А) Пифагор открыл связь между высотой тона и длиной струны

Б) Аристотель впервые объяснил эхо отражением звука от препятствий и понимал, что звучащее тело создает сжатие и разрежение воздуха

В) Леонардо да Винчи сформулировал принцип независимости распространения звуковых волн от различных источников

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

*2. Установите периоды развития разных течений акустики. Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

А) музыкальная акустика

Б) архитектурная акустика

В) электроакустика

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

*3. Установите очередность открытий в области акустики. Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

А) французский физик П. Ланжевеном, впервые применил ультразвуковые волны для измерения глубины моря и обнаружения подводных лодок

Б) наиболее удобный импульсный метод ультразвуковой дефектоскопии был впервые предложен советским физиком С.Я. Соколовым

В) явление сверхдальнего распространения звука взрыва в море в подводных звуковых каналах впервые было открыто независимо друг от друга американскими учёными М. Ивингом, Д. Ворцелем и советскими учёными Л. М. Бреховских, Л. Д. Розенбергом

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

4. Установите, как возрастает скорость звука в разных средах. *Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

А) в углекислом газе

Б) в море

В) в стальных рельсах

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

1. *Напишите пропущенное слово.*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ область физики, изучающая упругие колебания и волны в различных средах от самых низких до предельно высокий частот.

Правильный ответ: акустика

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

2. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ называется процесс распространения упругих колебаний малой амплитуды в сплошной среде.

Правильный ответ: звуковыми волнами (звуком)

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

3. *Напишите пропущенное словосочетание.*

Время, за которое интенсивность звука ослабляется в миллион раз по отношению к первоначальной интенсивность () называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: временем реверберации

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

4. *Напишите пропущенное слово.*

Совпадение частоты внешней воздействующей силы с собственной частотой колебаний системы называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: резонанс

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*1. Напишите пропущенное слово.*

Изменение направления распространения звуковой волны при переходе из одной среды в другую\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ звуковой волны

Правильный ответ: рефракция / преломление

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

2. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Звуковые волны не могут распространяться в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: в вакууме / пустоте / без упругой среде

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

3. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Отношение звукового давления к скорости колебаний частиц среды называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: удельное акустическое сопротивление среды/ импеданс

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

4. *Напишите пропущенное словосочетание.*

Область акустики, которая изучает распространение звуковых волн в помещении, отражение и поглощение их поверхностями, влияние отраженных волн на слышимость речи и музыки называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: архитектурная акустика/ акустика помещений

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Решить задачу:

Плоская волна частотой 400 Гц распространяется в воздухе со скорость. 350 м/с. Интенсивность волны . Определить плотность энергии и амплитуду колебаний, если температура воздуха . Плотность воздуха  при  равна .

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Плотность энергии: 

где J – интенсивность звука.

Плотность воздуха при температуре  находим по формуле: .

Определяем скорость колебаний: .

Амплитуда колебаний: 

Ответ: плотность энергии:; амплитуда колебаний:.

Критерии оценивания:

- значение плотности энергии;

- значение амплитуды колебаний.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

2. Решить задачу:

На пути плоской звуковой волны в воздухе находится шар радиуса R=50 см. Длина волны  частота , амплитуда колебаний давления в воздухе . Найти средний за период колебаний поток энергии, падающий на поверхность шара.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Плотность воздуха 

Интенсивность звуковой волны



Средняя за период падающая энергия:



Ответ: .

Критерии оценивания:

- значение средней за период падающей энергии.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

3. Решить задачу:

Два поезда идут навстречу друг другу со скоростями  = 72 км/ч и  = 54 км/ч. Первый поезд дает свисток с частотой ν = 600 Гц. Найти частоту ν' колебаний звука, который слышит пассажир второго поезда: а) перед встречей поездов; б) после встречи поездов. Скорость распространения звука в воздухе с = 340 м/с.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

По принципу Доплера частота звука, воспринимаемая наблюдателем, определяется формулой: 

частота звука, посылаемая источником звука,  - скорость движения источника,  - скорость движения наблюдателя, с – скорость распространения звука. Скорость , если наблюдатель движется по направлению к источнику звука; , если источник движется к наблюдателю.

а) Перед встречей поезда 

б) После встречи поездов 

Ответ: 666 Гц, 541 Гц.

Критерии оценивания:

- нахождение частоты перед встречей поезда;

- нахождение частоты после встречей поезда.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2

4. Решить задачу:

Какую длину  должна иметь стальная струна радиусом r= 0,05 см, чтобы при силе натяжения  она издавала тон частотой ν*=*320 Гц?

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Частота основного тона струны определяется формулой:



где  – длина струны,  - сила её натяжения,  - площадь поперечного сечения струны,  - плотность материала среды. Подставим  в уравнение 1, получим

,

откуда длина струны получается:



Ответ: 0,44 м.

Критерии оценивания:

- нахождение длины струны.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2