

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

СОГЛАСОВАНО

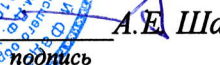
Председатель экзаменационной комиссии
по «Акустика»

 А.Ю. Олейников
подпись



УТВЕРЖДЕНО

И.о. ректора, председатель
приемной комиссии

 А.Е. Шашурин
подпись

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по научной специальности
«1.3.7. Акустика»

Санкт-Петербург
2025 г.

Содержание основных тем испытания

Раздел 1 Основные представления и понятия физической акустики

- 1.1. Акустика – механика упругих волн
- 1.2. Волновое уравнение
- 1.3. Звуковое давление. Скорость звука
- 1.4. Интенсивность и мощность звука
- 1.5. Излучение и распространение звука
- 1.6. Отражение, поглощение и прохождение звука
- 1.7. Интерференция звука
- 1.8. Дифракция звука
- 1.9. Распространение звука в помещении

Раздел 2 Восприятие звука, вибрации, инфразвука и ультразвука. Основные характеристики шума и вибрации.

- 2.1. Восприятие звука
- 2.2. Восприятие шума, вибрации, инфразвука и ультразвука
- 2.3. Основные характеристики шума
- 2.4. Спектральные и временные характеристики шума
- 2.5. Сложение шума двух и более источников
- 2.6. Перевод уровней звукового давления в уровень звука
- 2.7. Вычитание уровня звука (уровня звукового давления)
- 2.8. Расчет эквивалентного УЗ
- 2.9. Характеристики вибрации

Раздел 3 Нормирование шума, вибрации, ультра- и инфразвука

- 3.1. Воздействие шума на человека
- 3.2. Основные принципы нормирования шума
- 3.3. Нормы шума на рабочих местах
- 3.4. Нормы шума в зданиях и на территории жилой застройки
- 3.5. Технические нормы шума машин
- 3.6. Ультра- и инфразвук: влияние на человека, нормирование
- 3.7. Влияние вибрации на человека, нормирование

Раздел 4 Распространение и расчеты шума в свободном пространстве и в помещениях

- 4.1. Расчеты шума в свободном пространстве
- 4.2. Расчет точечного источника шума
- 4.3. Расчет линейного источника шума
- 4.4. Расчеты шума в изолированном помещении
- 4.5. Прохождение звука в соседнее помещение

Раздел 5 Основные источники шума

- 5.1. Классификация источников шума
- 5.2. Механический шум
- 5.3. Аэродинамический шум
- 5.4. Гидродинамический шум
- 5.5. Электромагнитный шум

Раздел 6 Шумовиброзащитные конструкции: общая классификация, методы определения акустической эффективности

- 6.1. Общая классификация шумовиброзащитных конструкций

- 6.2. Архитектурно-планировочные и организационные меры защиты от шума
- 6.3. Экспериментальное определение акустической эффективности шумозащитных конструкций

Раздел 7 Средства индивидуальной защиты от шума и вибрации

- 7.1. Средства индивидуальной защиты от шума
- 7.2. Средства индивидуальной защиты от вибрации
- 7.3. Принцип действия и примеры применения активной шумовиброзащиты

Раздел 8 Звукоизоляция. Звукоизолирующие ограждения

- 8.1. Физические основы звукоизоляции
- 8.2. Классификация звукоизолирующих ограждений
- 8.3. Приближенный расчет одностенного ограждения
- 8.4. Графоаналитический расчет тяжелых и легких однослойных ограждений
- 8.5. Приближенный расчет многослойных ограждений
- 8.6. Приближенный расчет двустенных ограждений
- 8.7. Влияние на звукоизоляцию проемов, щелей и отверстий
- 8.8. Приведенная звукоизоляция
- 8.9. Проектирование звукоизолирующих ограждений

Раздел 9 Звукопоглощение. Звукопоглощающие конструкции

- 10.1. Физические основы звукопоглощения
- 10.2. Классификация звукопоглощающих конструкций
- 10.3. Расчет звукопоглощающих конструкций
- 10.4. Проектирование звукопоглощающих конструкций

Раздел 10 Звукоизолирующие кабины

- 11.1. Назначение, применение
- 11.2. Процессы образования шума в кабинах
- 11.3. Акустические свойства кабин транспортных машин
- 11.4. Классификация стационарных кабин
- 11.5. Акустический расчет кабин
- 11.6. Проектирование звукоизолирующих кабин

Раздел 11 Звукоизолирующие капоты

- 11.1. Назначение, применение
- 11.2. Классификация
- 11.3. Процессы шумообразования и расчет капотов
- 11.4. Связь акустической эффективности капота с тепловым режимом и конструктивным исполнением
- 11.5. Проектирование звукоизолирующих капотов

Раздел 12 Акустические экраны (АЭ) и экранирующие сооружения

- 12.1. Определение, назначение акустических экранов
- 12.2. Классификация акустических экранов и экранирующих сооружений
- 12.3. Физические принципы работы АЭ
- 12.4. Расчет акустических экранов и экранирующих сооружений
- 12.5. Основные факторы, влияющие на акустическую эффективность АЭ
- 12.6. Материалы для изготовления экранов
- 12.7. Надстройки на свободном ребре
- 12.8. Расположение и монтаж АЭ
- 12.9. Применение АЭ для снижения шума

Раздел 13 Глушители шума

- 13.1. Определение, применение
- 13.2. Образование шума на входе в глушители и физические принципы их работы
- 13.3. Классификация глушителей
- 13.4. Расчет акустической эффективности некоторых глушителей
- 13.5. Глушители шума воздуховодов: связь эффективности с конструктивным исполнением
- 13.6. Глушители шума выпуска двигателей внутреннего сгорания: связь эффективности и противодавления с конструктивным исполнением
- 13.7. Примеры конструктивного исполнения и эффективности некоторых глушителей для различных машин, оборудования и установок

Раздел 14 Виброизоляция и вибропоглощение

- 14.1. Виброизоляция: определение, применение
- 14.2. Физическая сущность виброизоляции
- 14.3. Оценка эффективности виброизоляции
- 14.4. Упрощенный расчет виброизоляции
- 14.5. Состав виброизолирующей системы и классификация виброизоляторов
- 14.6. Вибропоглощение: определение, применение, эффективность
- 14.7. Средства вибропоглощения
- 14.8. Классификация и принципы работы вибродемпфирующих покрытий
- 14.9. Расчет вибропоглощения
- 14.10. Проектирование средств вибродемпфирования

Раздел 15 Методы преобразования звуковых полей. Распространение и расчеты шума в помещениях и свободном пространстве

- 15.1. Метод последовательного преобразования звуковых полей
- 15.2. Расчеты шума в помещениях методом преобразования звуковых полей
- 15.3. Распространение и расчеты шума в открытом пространстве методом преобразования звуковых полей
- 15.4. Расчет эффективности акустических экранов методом преобразования звуковых полей
- 15.5. Оценка дифракции шума в застройке методом преобразования звуковых полей

Раздел 16 Расчет ожидаемой шумности (на примере строительных машин)

- 16.1. Основные положения расчета ожидаемой шумности
- 16.2. Расчет воздушного шума в кабине экскаватора
- 16.3. Расчет внешнего шума автогрейдера

Раздел 17 Образование и снижение шума и вибрации в зданиях

- 17.1. Шум в жилых и общественных зданиях
- 17.2. Защита от шума санитарно-технического и инженерного оборудования зданий
- 17.3. Нормирование звукоизоляции ограждающих конструкций зданий
- 17.4. Оценка и улучшение звукоизоляции воздушного шума ограждающих конструкций
- 17.5. Оценка и улучшение индекса приведенного уровня ударного шума
- 17.6. Изменение звукоизоляционных свойств конструкций при эксплуатации здания

- 17.7. Конструктивные приемы обеспечения звукоизоляции ограждений
- 17.8. Снижение вибрации высотных зданий от ветровых нагрузок
- 17.9. Акустические параметры помещений

Раздел 18 Борьба с шумом и вибрацией на производстве

- 18.1. Пути снижения производственного шума
- 18.2. Расчет уровней шума в производственных помещениях
- 18.3. Металлообрабатывающие станки
- 18.4. Деревообрабатывающие станки
- 18.5. Оборудование текстильной и легкой промышленности
- 18.6. Оборудование для переработки пластмасс
- 18.7. Стационарные компрессорные установки
- 18.8. Пневмосистемы
- 18.9. Оборудование предприятий горнорудной промышленности
- 18.10. Металлургическое оборудование
- 18.11. Измельчение материалов
- 18.12. Энергетическое оборудование
- 18.13. Ручной механизированный инструмент

Раздел 19 Образование и снижение шума в городах

- 19.1. Влияние повышенного шума на население городов
- 19.2. Источники шума в городах и населенных пунктах
- 19.3. Распространение и расчеты шума в городской застройке
- 19.4. Градостроительные шумозащитные мероприятия
- 19.5. Карты шума городов

Раздел 20 Снижение шума автомобильного транспорта

- 20.1. Характеристики шума
- 20.2. Источники шума автомобиля
- 20.3. Шум потоков автотранспорта
- 20.4. Методика расчета шумовых характеристик потоков автотранспорта
- 20.5. Расчет распространения шума автотранспорта
- 20.6. Классификация автодорог по уровням шума
- 20.7. Мероприятия по снижению шума автотранспорта

Раздел 21 Снижение шума и вибрации рельсового транспорта

- 21.1. Источники шума
- 21.2. Образование внешнего шума, излучаемого внешним рельсовым транспортом
- 21.3. Расчет внешнего шума рельсового транспорта
- 21.4. Расчет распространения шума рельсового транспорта
- 21.5. Классификация железных дорог по уровням шума
- 21.6. Вибрация и структурный звук, возбуждаемые движением поездов
- 21.7. Расчет уровней вибрации, создаваемых рельсовым транспортом
- 21.8. Снижение шума и вибрации рельсового транспорта

Раздел 22 Борьба с шумом и вибрацией на судах

- 22.1. Источники шума на судах
- 22.2. Оценка внешнего шума водных судов
- 22.3. Мероприятия по снижению шума и вибрации судов

Раздел 23 Защита от авиационного шума

- 23.1. Методы оценки, нормирования и контроля авиационного шума на местности
- 23.2. Шум реактивных самолетов
- 23.3. Шум винтовых самолетов и вертолетов
- 23.4. Шумовая характеристика потоков авиационного транспорта
- 23.5. Расчетные методики для оценки шума авиационного транспорта
- 23.6. Классификация аэропортов по уровню шума
- 23.7. Снижение шума воздушного транспорта

Раздел 24 Проектирование транспортных шумозащитных экранов (ШЭ)

- 24.1. Общие положения
- 24.2. Размещение экранов на сводном плане
- 24.3. Разработка продольного профиля экрана
- 24.4. Устройство экрана и шумозащитные панели
- 24.5. Стойки шумозащитного экрана
- 24.6. Фундамент шумозащитного экрана
- 24.7. Специальные требования к экранам

Рекомендуемая литература и материалы для подготовки

Основная литература:

1. Буторина, Марина Вадимовна. Основы виброакустики. Теория и практика борьбы с шумом и вибрацией [Текст] : учебник [для вузов]. Т. 1 / М. В. Буторина, Н. И. Иванов, А. Е. Шашурин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова, 2024. - 391 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 386-387. - Термины: с. 5-9. - ISBN 978-5-00221-070-1
2. Иванов, Николай Игоревич. Защита от шума и вибрации [Текст] / Н. И. Иванов. - СПб. : НИЦ АРТ, 2017. - 267 с. : граф., схемы, табл. - Об авторе: с. 267. - Библиогр.: с. 266. - ISBN 978-5-9909804-9-5
3. Иванов, Николай Игоревич. Защита от шума и вибрации [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Н. И. Иванов, А. Е. Шашурин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Печатный Цех, 2019. - 282 с. : граф., схемы, табл. - Об авт.: с. 281-282. - Библиогр.: с. 279. - Список принят. сокращ.: с. 7. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-6042448-3-8

Дополнительная литература:

1. Иванов, Николай Игоревич. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом [Текст] : учебник для вузов / Н. И. Иванов. - М. : Логос, 2008. - 423 с. : граф., схемы, табл. - (Новая университетская библиотека). - Об авторе: с. 423. - Библиогр.: с. 421-422. - Термины, определения, обознач.: с. 7-10. - ISBN 978-598704-286-0 : Б. ц.
2. Иванов, Николай Игоревич. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом [Текст] : учебник для вузов / Н. И. Иванов. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Логос, 2013. - 431 с. : граф., схемы, табл. - (Новая университетская библиотека). - Об авторе: с. 431. - Библиогр.: с. 429-430. - Термины, определения, обознач.: с. 9-12. - ISBN 978-5-98704-659-3 : Б. ц.

3. Техническая акустика транспортных машин [Текст] : справочник / Л. Г. Балишанская [и др.] ; ред. Н. И. Иванов. - СПб. : Политехника, 1992. - 365 с. : граф., рис., табл. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр. в конце глав. - Принятые сокр.: с. 4. - ISBN 5-7325-0090-1.

4. Борьба с шумом на производстве : справочник / Е. Я. Юдин [и др.] ; ред.: М. И. Могилевский, Е. Я. Юдин. - М. : Машиностроение, 1985. - 399 с. : граф., фото, рис., табл. - Библиогр.: с. 376-393. - Предметный указ.: с. 393-399.

5. Иванов, Николай Игоревич. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом [Текст] : учебник для вузов / Н. И. Иванов. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. : Логос, 2015. - 431 с. : граф., схемы, табл. - (Новая университетская библиотека). - Об авторе: с. 431. - Библиогр.: с. 429-430. - Термины, определения, обознач.: с. 9-12. - ISBN 978-5-98704-659-3

Электронные материалы:

1. Буторина, Марина Вадимовна. Основы виброакустики. Теория и практика борьбы с шумом и вибрацией [Электронный ресурс] : учебник [для вузов]. Т. 1 / М. В. Буторина, Н. И. Иванов, А. Е. Шашурин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2024. - эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03935.pdf. - Библиогр.: с. 386-387. - Термины: с. 5-9. - ISBN 978-5-00221-070-1

2. Буторина, Марина Вадимовна. Основы виброакустики. Теория и практика борьбы с шумом и вибрацией [Электронный ресурс] : учебник [для вузов]. Т. 2 / М. В. Буторина, Н. И. Иванов, А. Е. Шашурин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2024. - эл. жестк. диск : ил., табл., схемы. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03984.pdf. - ISSN 978-. - ISSN 978-5-0025-002

3. Иванов, Николай Игоревич. Основы виброакустики [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Н. И. Иванов, А. С. Никифоров. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Политехника, 2000. - 1 эл. жестк. диск : цв. : схемы, граф., табл. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr01554.djvu. - Библиогр.: с. 482. - Осн. понятия и термины : с. 21-22. - Указатель обознач. : с. 23-24. - ISBN 5-7325-0599-7 : Б. ц.

4. Иванов, Николай Игоревич. Основы виброакустики [Электронный ресурс]: конспект лекций [для вузов] / Н. И. Иванов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2021. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03308.pdf. - Библиогр.: с. 129. - Контр. вопросы: в конце лекций. - ISBN 978-5-907324-27-5 : Б. ц.