



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы

  
(подпись)

Л.Г. Стаценко  
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор выпускающего  
структурного подразделения

  
(подпись)

Л.Г. Стаценко  
(И.О. Фамилия)

«29» декабря 2022 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроакустика и звуковое вещание

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
связи (Системы радиосвязи и радиодоступа)

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. № 930.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения, протокол от «29» декабря 2022 г. №5.

Директор департамента док. физ.-мат. наук, профессор Стаценко Л.Г.

Составители: Стаценко Л.Г., Миргородская Ю.В.

Владивосток  
2022

## Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения и утверждена на заседании Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. № \_\_\_\_\_
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения и утверждена на заседании Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. № \_\_\_\_\_
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения и утверждена на заседании Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. № \_\_\_\_\_
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения и утверждена на заседании Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. № \_\_\_\_\_
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения и утверждена на заседании Департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. № \_\_\_\_\_

## **Аннотация дисциплины** Электроакустика и звуковое вещание

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору блока 1, части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических 36 часов и лабораторных 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54.

**Язык реализации:** русский

**Цель:** изучение основных аспектов звукового вещания, электроакустика, смежных с ней фундаментальных вопросов акустики, применительно к системам звукоусиления, записи, воспроизведения звука.

**Задачи:** научиться проектировать и эксплуатировать устройства, входящие в системы звукоусиления, озвучивания, обработки и записи сигналов; проводить электрические и акустические измерения отдельных элементов и систем звукового вещания в целом; получить навыки технической эксплуатации аппаратуры звукового вещания, подготовки помещений к работе аппаратуры, записи, воспроизведения.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: выделяет известные физические и математические законы в явлениях окружающего мира; применяет физические законы и математические методы для решения задач; находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи; решает задачи обработки данных с помощью современных средств цифровой вычислительной техники; знает основы разработки алгоритмов и компьютерных программ, на основе которых проектирует решение конкретной задачи. Данные компетенции должны быть получены в результате изучения дисциплин «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Физика», «Электро-радиоизмерения и измерительная техника», «Математический аппарат радиотехники».

Обучающийся должен быть готов к изучению дисциплин, предусмотренных учебным планом магистерской программы по направлению Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Технологический	ПК-6 Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	ПК-6.1 Осуществляет планирование транспортных сетей и сетей передачи данных	Знает основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах; процессы распространения звука в помещении. Умеет оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники. Владеет навыками акустического расчёта помещения любой конфигурации и назначения.
		ПК-6.2 Анализирует качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных	Знает модели распознавания простых звуковых сигналов; особенности передачи звуковых сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем. Умеет эксплуатировать устройства, входящие в системы звукоусиления, озвучения. Владеет навыками проведения акустических измерений; навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров звуковой аппаратуры.
		ПК-6.3 Разрабатывает технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям	Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов физиологические аспекты звучания; методы компьютерного моделирования физических процессов при передаче звуковой информации. Умеет проводить запись и обработку звуковых сигналов. Владеет навыками технической эксплуатации

			аппаратуры звукового вещания, записи и воспроизведения звука; практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств.
--	--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электроакустика и звуковое вещание» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: проблемная лекция, проект.

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: изучение основных аспектов звукового вещания, электроакустика, смежных с ней фундаментальных вопросов акустики, применительно к системам звукоусиления, записи, воспроизведения звука.

Задачи: научиться проектировать и эксплуатировать устройства, входящие в системы звукоусиления, озвучивания, обработки и записи сигналов; проводить электрические и акустические измерения отдельных элементов и систем звукового вещания в целом; получить навыки технической эксплуатации аппаратуры звукового вещания, подготовки помещений к работе аппаратуры, записи, воспроизведения.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане): Электроакустика и звуковое вещание является дисциплиной по выбору блока 1, части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Технологический	ПК-6 Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	ПК-6.1 Осуществляет планирование транспортных сетей и сетей передачи данных	Знает основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах; процессы распространения звука в помещении. Умеет оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники. Владеет навыками акустического расчёта помещения любой конфигурации и назначения.
		ПК-6.2 Анализирует качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных	Знает модели распознавания простых звуковых сигналов; особенности передачи звуковых сигналов по каналам и трактам

			<p>телекоммуникационных систем.</p> <p>Умеет эксплуатировать устройства, входящие в системы звукоусиления, озвучения.</p> <p>Владеет навыками проведения акустических измерений; навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров звуковой аппаратуры.</p>
		<p>ПК-6.3 Разрабатывает технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям</p>	<p>Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов физиологические аспекты звучания; методы компьютерного моделирования физических процессов при передаче звуковой информации.</p> <p>Умеет проводить запись и обработку звуковых сигналов.</p> <p>Владеет навыками технической эксплуатации аппаратуры звукового вещания, записи и воспроизведения звука; практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств.</p>

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины «Электроакустика и звуковое вещание» составляет 4 зачётных единиц (144 академических часа). По данной дисциплине предусмотрены лекционные, практические занятия, лабораторные работы и курсовая работа в рамках самостоятельной работы.

## III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Звуковое поле. Основные свойства слуха. Акустические сигналы.	7	8	-	8	-	2	6	УО-1, ПР-7, ПР- 11
2	Раздел 2. Электромеханоакустические системы и их элементы. Микрофоны. Громкоговорители.	7	8	8	8	-	4	8	УО-1, ПР-6, ПР-7, ПР-11
3	Раздел 3. Акустика помещений. Студии звукового и телевизионного вещания	7	12	6	14	-	12	6	УО-1, ПР-6, ПР-7, ПР-9, ПР- 11
4	Раздел 4. Озвучение и звукоусиление. Понятность и разборчивость речи	7	8	4	6	-	9	7	УО-1, ПР-6, ПР-7, ПР-9, ПР- 11
Итого:			36	18	36	-	27	27	Экзамен

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

##### Лекционные занятия (36 час.)

##### **Раздел 1. Звуковое поле. Основные свойства слуха. Акустические сигналы (8 час.)**

##### **Тема 1. Звуковое поле в неограниченном пространстве (4 час.)**

Энергетические характеристики. Плоская, цилиндрическая и сферическая волны. Модели распознавания простых звуковых сигналов и восприятия речевых сообщений и художественных произведений.

##### **Тема 2. Основные свойства слуха (2 час.)**

Строение уха. Восприятие по частоте, по амплитуде. Порог слышимости. Уровни, громкость и уровень громкости. Громкость сложных звуков. Эффект маскировки. Временные характеристики слухового восприятия. Нелинейные свойства слуха. Бинауральный эффект. Звук и слух человека.

##### **Тема 3. Акустические сигналы (2 час.)**

Динамический диапазон. Средний уровень. Частотный диапазон и спектры. Временные характеристики акустического сигнала. Первичный речевой сигнал. Вторичный сигнал.

##### **Раздел 2. Электромеханоакустические системы и их элементы.**

## **Микрофоны. Громкоговорители. (8 час.)**

### **Тема 4. Электромеханоакустические системы и их элементы (2 час.)**

Метод электромеханических аналогий. Электромеханические преобразователи. Акустические системы. Эквивалентные схемы. Заглушенность и гулкость помещений.

### **Тема 5. Микрофоны (2 час.)**

Акустические характеристики микрофонов. Динамические, конденсаторные, электретные, угольные микрофоны. Пьезомикрофоны. Электромагнитные микрофоны. Ларингофоны.

**Тема 6. Громкоговорители (4 час.)** Особенности конструкций. Диффузорные излучатели. Диффузорные динамические громкоговорители. Групповые излучатели и громкоговорители. Электростатические громкоговорители. Громкоговорящие акустические системы.

## **Раздел 3. Акустика помещений. Студии звукового и телевизионного вещания (12 час.)**

### **Тема 7. Акустика помещений (4 час.)**

Распространение звука в ограниченном пространстве. Акустический дизайн помещений и салонов транспортных средств. Реверберационные процессы. Характеристики помещения. Заглушенность и гулкость помещений.

### **Тема 8. Студии звукового и телевизионного вещания (4 час.)**

Акустические характеристики студий. Классификация студий. Создание оптимальных акустических условий в студиях. Звукоизоляция студий.

### **Тема 9. Акустические измерения (4 час.)**

Звукомерные камеры. Измерительная аппаратура и акустическое оборудование. Методы измерений основных характеристик аппаратуры.

## **Раздел 4. Озвучение и звукоусиление. Понятность и разборчивость речи (8 час.)**

### **Тема 10. Озвучение и звукоусиление (4 час.)**

Основные показатели систем озвучения. Сосредоточенные, распределенные и зональные системы озвучения. Особенности озвучения помещений. Особенности озвучения открытых пространств. Звукоусиление.

### **Тема 11. Понятность и разборчивость речи (4 час.)**

Форматный метод определения разборчивости речи. Определение разборчивости речи для трактов связи и вещания. Методы повышения разборчивости.

## V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### **Практические занятия (36 час.)**

#### **Занятие 1. Звуковое поле и волны (4 час.)**

Определение параметров звукового поля.

#### **Занятие 2. Свойства слуха (4 час.)**

Определение уровней параметров звукового поля.

#### **Занятие 3. Микрофоны (4 час.)**

Определение основных характеристик микрофонов.

#### **Занятие 4. Громкоговорители (4 час.)**

Определение основных характеристик громкоговорителей.

#### **Занятие 5. Акустика помещений (6 час.)**

Расчёт акустических характеристик помещений.

#### **Занятие 6. Акустика студий звукового и телевизионного вещания (4 час.)**

Расчёт акустических характеристик помещений звукового и телевизионного вещания.

#### **Занятие 7. Звукоизоляция помещений (4 час.)**

Расчёт звукоизоляции перегородок, теле-, радиостудий.

#### **Занятие 8. Озвучение закрытых помещений. Разборчивость речи (6 час.)**

1. Расчёт озвучения закрытых помещений.
2. Расчёт разборчивости речи.

### **Лабораторные работы (18 час.)**

#### **Лабораторная работа №1. Линейная антенна из $n$ элементов (4 час.)**

Измерение и исследование характеристик направленности  $n$ -элементной антенной решетки микрофонов.

#### **Лабораторная работа №2. Исследование параметров громкоговорителей в зависимости от акустического оформления (4 час.)**

Изучение влияния акустического оформления на частотные характеристики громкоговорителя.

#### **Лабораторная работа №3. Акустические характеристики помещений и студий. (2 час.)**

Определение основных характеристик помещения. Подготовка передачи к

выходу в эфир.

#### **Лабораторная работа №4. Малая заглушенная камера (4 час.)**

Изучение конструкций малых заглушенных камер и методики измерения в них.

#### **Лабораторная работа №5. Запись и обработка звукового файла (2 час.)**

Запись, обработка и оцифровывание трека в аудиоредакторе Audacity.

#### **Лабораторная работа № 6. Звукоизоляция и звукопоглощение перегородок (2 час.)**

Исследование эффекта звукоизоляции и звукопоглощения различных перегородок, измерение различными методами звукоизоляции от воздушного шума.

### **VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Звуковое поле. Основные свойства слуха. Акустические сигналы	ПК-6.1 Осуществляет планирование транспортных сетей и сетей передачи данных	Знает основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах; процессы распространения звука в помещении. Умеет оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой телекоммуникационной техники. Владеет навыками акустического расчёта помещения любой конфигурации и назначения.	УО-1, ПР-7, ПР-11	–
2	Раздел 2. Электромехано-акустические системы и их элементы. Микрофоны. Громкоговорители.	ПК-6.2 Анализирует качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных	Знает модели распознавания простых звуковых сигналов; особенности передачи звуковых сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем. Умеет эксплуатировать устройства, входящие в системы звукоусиления, озвучения. Владеет навыками	УО-1, ПР-6, ПР-7, ПР-11	–

			проведения акустических измерений; навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров звуковой аппаратуры.		
3	Раздел 3. Акустика помещений. Студии звукового и телевизионного вещания.	ПК-6.3 Разрабатывает технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям	Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов физиологические аспекты звучания; методы компьютерного моделирования физических процессов при передаче звуковой информации. Умеет проводить запись и обработку звуковых сигналов. Владеет навыками технической эксплуатации аппаратуры звукового вещания, записи и воспроизведения звука; практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств.	УО-1, ПР-6, ПР-7, ПР-9, ПР-11	–
4	Раздел 4. Озвучение и звукоусиление. Понятность и разборчивость речи	ПК-6.3 Разрабатывает технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям	Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов физиологические аспекты звучания; методы компьютерного моделирования физических процессов при передаче звуковой информации. Умеет проводить запись и обработку звуковых сигналов. Владеет навыками технической эксплуатации аппаратуры звукового вещания, записи и воспроизведения звука; практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств.	УО-1, ПР-6, ПР-7, ПР-9, ПР-11	-
	Экзамен	ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3		-	ПР-1

## VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- рекомендации по самостоятельной работе;
- методические указания по видам работ.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Закрепление лекционного материала	6 часов	Проверка конспектов (ПР-7)
2	В течение семестра	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение литературы	8 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
3	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы	13 часов	Курсовой проект (ПР-9)
4	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	27 часов	Экзамен
Итого			54 часа	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратит внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Успешное освоение дисциплины основывается на систематической повседневной работе обучающегося. Самостоятельная работа предполагает работу с литературой, нормативными документами, интернет-ресурсами, предложенными преподавателем, а также посещение консультаций, проводимых преподавателем. Систематизация материала может проводиться в виде конспектов, табличном варианте и другими способами, удобными для обучающегося.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой.

Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества

мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

### ***Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ.***

Лабораторная и практическая работа – вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков. Лабораторные и практические работы являются неотъемлемой частью изучения дисциплины «Электроакустика и звуковое вещание».

Для каждой лабораторной и практической работы разработаны методические указания, в которых приведены: цель работы, содержание работы, защита работы, варианты заданий, методические указания и контрольные вопросы. Перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо самостоятельно изучить данные методические указания.

В конце каждой лабораторной и практической работы, выполненное задание предъявляется по требованию преподавателя для защиты. В процессе защиты предлагается ответить на контрольные вопросы.

### ***Методические указания к выполнению курсовой работы***

Тема курсовой работы «Акустический расчёт и озвучивание помещения». Задание индивидуальное и выдается преподавателем по вариантам. Отчет по теме осуществляется в форме проекта (ПР-9).

Для курсовой работы разработаны методические указания, в которых приведены: цель работы, содержание работы, защита работы, варианты заданий, методические указания и контрольные вопросы.

*Задание.* Произвести необходимую планировку (реконструкцию) заданного помещения (студии) с целью использования его в качестве определенного типа помещения, указанного в вариантах заданий. Произвести акустический расчет помещения (студии); выбрать, обосновать, рассчитать систему озвучивания и

звукоусиления; при необходимости рассчитать звукоизоляцию.

*План выполнения курсовой работы.*

1. Проанализировать задание и представить чертёж помещения с указанием всех предметов, слушателей (исполнителей). Указать размеры.
2. Представить основные теоретические сведения, необходимые для выполнения курсовой работы.
3. Произвести акустический расчёт помещения.
4. Выбрать и рассчитать систему озвучения.
5. Рассчитать звукоизоляцию помещения.
6. Сделать общий вывод по проделанной работе.

***Методические указания по подготовке к экзамену.***

Обучающийся должен своевременно выполнять задания, выданные на практических занятиях, текущие лабораторные работы и защищать их во время занятий или на консультации.

Для каждой лабораторной работы приведены контрольные вопросы. Эти вопросы предназначены для самостоятельного оценивания обучающихся по результатам выполнения работ. Для подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам требуется изучение лекционного материала, уверенное знание ответов на контрольные вопросы для закрепления материала. Для выполнения лабораторных работ и подготовки их к сдаче возможно использовать в качестве вспомогательной литературы методические указания по выполнению лабораторных работ.

К концу семестра обучающийся должен отчитаться по всем лабораторным и практическим занятиям. Темы, рассмотренные на лекционных занятиях, но не отражённые в практических и лабораторных работах, закрепляются обучающимися во время самостоятельной работы.

При подготовке к экзамену необходимо повторить учебный материал, используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу, при необходимости посетить консультации. Экзамен проставляется по результатам рейтинга. Для положительной оценки необходимо набрать не менее 61 балла.

## **VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Ищук, А. А. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Технологии и оборудование производства программ телевизионного и звукового вещания» : учебно-методическое пособие / А. А. Ищук, А. М. Оноприенко. — Новосибирск :

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. — 87 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102144.html>

2. Катунин Г.П. Акустика помещений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.П. Катунин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 191 с. — 978-5-906172-05-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60182.html>

3. Рихтер, С. Г. Цифровое звуковое вещание : учебно-методическое пособие / С. Г. Рихтер. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 36 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92486.html>

#### Дополнительная литература

1. Мельников, Е. Д. Архитектурно-строительная акустика : практикум для студентов направления 270300 и 270100 / Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 60 с. — ISBN 978-5-89040-553-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54990.html>

2. Литвин С.А. Аудиопроекторная обработка сигналов звукового вещания в каналах передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Литвин, О.Б. Попов, Т.В. Чернышева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 67 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61467.html>

3. Мишенков, С. Л. Электроакустика и звуковое вещание: Конспект лекций: Учебное пособие для вузов / С.Л. Мишенков, О.Б. Попов. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2011. - 156 с. (Специальность для высших учебных заведений). ISBN 978-5-9912-0161-2, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/307665>

4. Л.Г. Стаценко, Ю.В. Паскаль. Электроакустика и звуковое вещание: учебно-методический комплекс. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384581&theme=FEFU>

5. Акустические системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Н. Сальникова, Л. Г. Стаценко ; Дальневосточный федеральный университет

Москва 2015 101 с. — Режим доступа:

<https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000841405>

6. Электроакустические преобразователи [Электронный ресурс] / В.М. Шарапов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2013. — 296 с. — 978-5-94836-357-8. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/31881.html>

7. Акустический журнал. Научный журнал, являющийся единственным российским академическим журналом, целиком посвященным акустике.

<http://www.akzh.ru/>

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная библиотека ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/>

2. «eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. Электронный фонд правовой и нормативной документации  
<http://docs.cntd.ru/>

4. Академия Google Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин <https://scholar.google.ru/>

5. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

6. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

#### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);

2. MathCad Prime 4.0 – система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.

3. 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;

4. ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;

5. Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;

6. Adobe Audition 12.1 – аудиоредактор звуковых файлов;

7. Audacity 3.2 – свободный многоплатформенный аудиоредактор звуковых файлов, ориентированный на работу с несколькими дорожками.

## IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение лабораторных и контрольных работ.

Освоение дисциплины «Электроакустика и звуковое вещание» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий и лабораторных работ, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Электроакустика и звуковое вещание» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## X. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

## Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Лаборатория микропроцессоров и мобильных средств связи 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е , ауд.726.</p>	<p>Моноблок Lenovo C306G-i34164G500UDK (1 шт), Акустическая система Extron SI 3CT LP (3 шт), врезной интерфейс TLS TAM 201 Standart III, документ-камера AVervision CP355AF, ЖК-панель 47'' LG M4716CCBA, матричный коммутатор Extron DXP 44 DVI PRO, микрофонная петличная радиосистема Sennheiser EW 122 G3, мультимедийный проектор Mitsubishi EW330U, расширение для контроллера управления Extron IPL T CR48, сетевая видеочамера Multipix MP-HD718, стойка металлическая для ЖК-дисплея, усилитель мощности Extron XPA 2001-100V, усилитель-распределитель DVI сигнала Extron DVI DA2, цифровой аудиопроцессор Extron DMP 44 LC, экран проекционный ScreenLine Trim White Ice Компьютеры в сборе (монитор, мышь, клавиатура) 8 шт., Осциллограф C1-73 (2 шт.), Вольтметр аналоговый, Анализатор спектра, Измеритель линейных искажений C1-6, генератор модулированного сигнала. Линейка микрофонов</p>	<p>Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; Audacity 3.0 - свободный многоплатформенный аудиоредактор звуковых файлов, ориентированный на работу с несколькими дорожками.</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е ауд. 728.</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK, Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeonly-Non-AES в составе:коде, Акустическая система для потолочного монтажа с низким профилем, Extron SI 3CT LP, стол компьютерный СК-1, Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800, Цифровой аудиопроцессор, Extron DMP 44 LC, Матричный коммутатор DVI 4x4. Extron DXP 44 DVI PRO, Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718, Документ-камера AVervision CP355AF, Доска</p>	<p>Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для</p>

	<p>ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером, Стойка металлическая для ЖК-дисплея У SMS Flatscreen FH T1450. Заглушенная камера. Осциллограф.</p>	<p>создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; Audacity 3.0 - свободный многоплатформенный аудиоредактор звуковых файлов, ориентированный на работу с несколькими дорожками.</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p>	<p>Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.