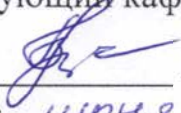


Учреждение образования
«Белорусский государственный университет культуры и искусств»

Факультет музыкального и хореографического искусства
Кафедра хоровой музыки

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

 А.А.Нечай
«22» июня 2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

 И.М.Громович
«22» июня 2026 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АРАНЖИРОВКИ

для специальности
6-05-0215-09 Хоровое творчество,
профилизации
Хоровая музыка академическая

Составитель:

Чеховская Т.Д., старший преподаватель кафедры хоровой музыки
учреждения образования «Белорусский государственный университет
культуры и искусств»

Рассмотрено и утверждено на заседании Совета факультета музыкального и
хореографического искусства

« 22 » июня 2026 г., протокол № 10

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.Г.Дюкарева, председатель цикловой комиссии «Хоровое исполнительство (академический хор)» учреждения образования «Минский государственный колледж искусств»;

Кафедра хорового дирижирования учреждения образования «Белорусская государственная академия музыки»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	6
2.1 Тематика и содержание аудиторной работы (теоретическая часть)	6
<i>Введение. Цели и задачи дисциплины. Звуковая волна как физическое явление и ее характеристики.</i>	6
<i>Тема 1. Компьютерная обработка звука. Аппаратно программные средства обработки звука.</i>	15
<i>Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов</i>	24
<i>Тема 3. Создание музыкальных композиций с помощью MIDI аранжировщика.</i>	42
<i>Тема 4. Создание музыкальных композиций в виртуальной студии звукозаписи.</i>	52
<i>Тема 5. Технологии компьютерной аранжировки и звукорежиссуры в работе с хором.</i>	70
3. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	77
3.1 Тематика практических работ	77
3.2 Описание практических работ	78
3.3 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов	93
4. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	94
4.1 Вопросы для самоконтроля	94
4.2 Вопросы к зачету (экзамену)	95
4.3 Критерии оценки результатов учебной деятельности студентов	97
4.4 Перечень рекомендуемых средств диагностики результатов учебной деятельности студентов	98
5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	99
5.1 Учебная программа	99
5.2 Основная литература	107
5.3 Дополнительная литература	107

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Основы компьютерной аранжировки» предназначен для научно-методического обеспечения процесса подготовки студентов по специальности 6-05-0215-09 Хоровое творчество, профилизации Хоровая музыка академическая в соответствии с требованиями Положения об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования, утвержденным Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 08.11.2022 №427.

Целью издания является обеспечить теоретическую и практическую подготовку будущего специалиста (хормейстера, руководителя коллектива) к эффективному использованию музыкально-компьютерных технологий (МКТ) для создания, адаптации и технического воплощения хоровых партитур и фонограмм, предусмотренной учебным планом учреждения высшего образования по направлению специальности и требованиями образовательного стандарта Республики Беларусь № 270 от 21.08.2023

Для реализации требований ОСВО УМК направлен на решение следующих задач:

- обучение работе в современных нотных редакторах (Sibelius, Finale), секвенсорах и виртуальных студиях для набора, редактирования и сведения хоровых партитур.
- освоение алгоритмов фактурного переложения, стилизации и оркестровки вокально-хорового материала с учетом специфики певческих голосов (диапазоны, тесситура) и хоровых составов (однородные, смешанные).
- формирование навыков работы со звуковыми библиотеками (VSTi-инструментами, виртуальными хорами) для создания качественных демонстрационных фонограмм для хоровых коллективов.
- развитие готовности применять компьютерную аранжировку в реальной концертной, репетиционной и педагогической деятельности хорового руководителя.

Этот учебно-методический комплекс (УМК) разработан в помощь студентам и преподавателям профильных вузов для глубокого освоения теории и практики компьютерной аранжировки. Структура пособия адаптирована для эффективного ведения учебного процесса. Комплекс направлен на развитие у студентов профессиональных компетенций, отвечающих актуальным запросам и тенденциям в сфере академического хорового искусства.

Структурными элементами научно-методического обеспечения, объединенными в УМК, являются учебно-программная, учебно-методическая документация, а также информационно-аналитические материалы. В *теоретическом* разделе УМК конспективно изложен теоретический материал по материалу учебной дисциплины «Основы компьютерной аранжировки», соответствующий требованиям учебной

программы учреждения высшего образования. В подготовке раздела использованы источники из списка основной и дополнительной литературы, а также материалы специализированных сайтов.

Практический раздел содержит тематику практических работ, описание и методические рекомендации по их выполнению, методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

Раздел *контроля знаний* представлен материалами для мониторинга результатов учебной деятельности студентов и включает в себя вопросы для самоконтроля, вопросы и требования к экзамену (зачету), критерии оценки результатов учебной деятельности студентов, перечень рекомендуемых средств диагностики, методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов,

Вспомогательный раздел включает учебную программу учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Основы компьютерной аранжировки» и список рекомендуемой литературы.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

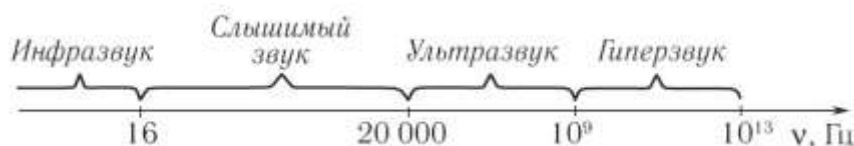
2.1 Тематика и содержание аудиторной работы (теоретическая часть)

Введение. Цели и задачи дисциплины. Звуковая волна как физическое явление и ее характеристики.

Звук – это физическое явление, представляющее собой механические колебания и волны, распространяющиеся в упругой среде (газе, жидкости или твердом теле). С физической точки зрения звук имеет три свойства: высоту, силу и тембр. *Высота* звука зависит от частоты колебаний звучащего тела, единицей измерения является герц (Гц). Человеческое ухо воспринимает в виде звуковых ощущений колебания от 16 до 20 000 Гц.

Звуковые волны классифицируются по частоте следующим образом:

- инфразвук ($\nu < 16$ Гц)
- слышимый человеком звук ($16 \text{ Гц} < \nu < 2,0 \cdot 10^4 \text{ Гц}$)
- ультразвук ($2,0 \cdot 10^4 \text{ Гц} < \nu < 1,0 \cdot 10^9 \text{ Гц}$)
- гиперзвук ($10^9 \text{ Гц} < \nu < 10^{12} \text{ Гц} \div 10^{13} \text{ Гц}$)

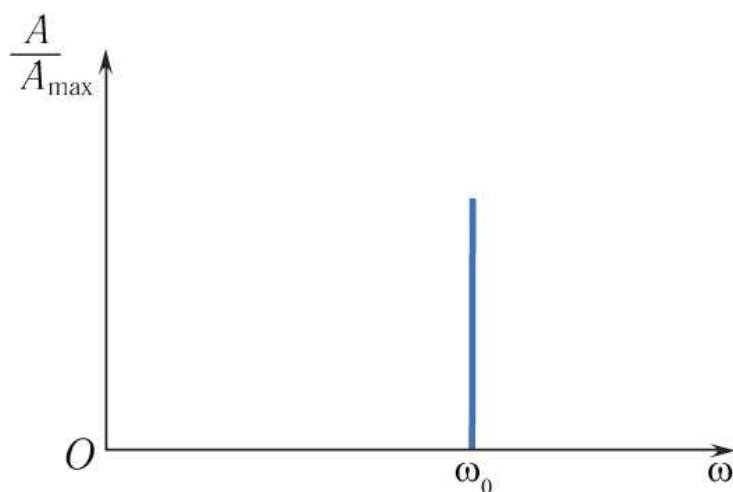


Для возникновения звуковых ощущений необходимо:

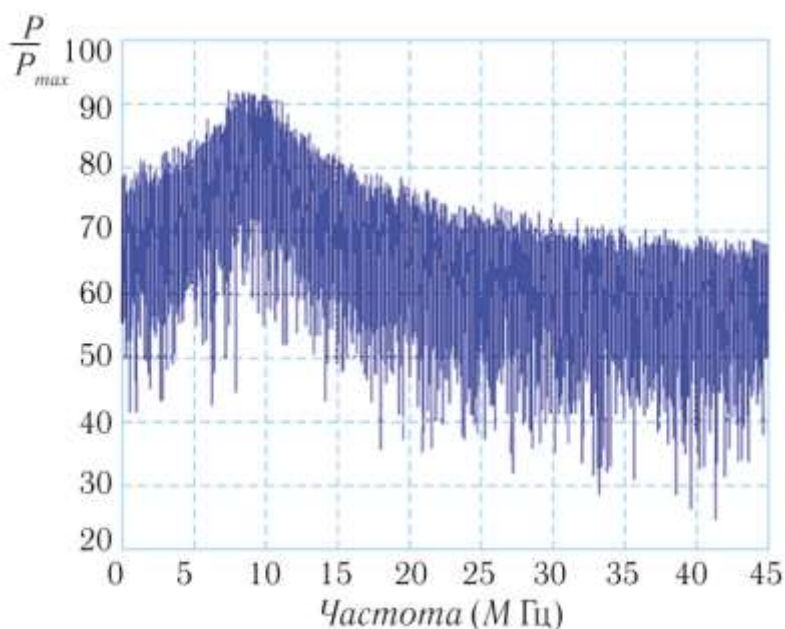
- наличие источника звука;
- наличие упругой среды между источником звука и ухом. При этом частота колебаний источника звука должна находиться в пределах 16 – 20 000 Гц;
- мощность звуковых волн должна быть достаточной для того, чтобы вызвать ощущение звука.

Еще одной основной характеристикой звука является его спектр. *Спектром* называется набор частот звуков различных колебаний, образующих данный звуковой сигнал. Спектр может быть сплошным или дискретным. Сплошной спектр означает, что в данном наборе присутствуют волны, частоты которых заполняют весь заданный спектральный диапазон. Дискретный спектр означает наличие конечного числа волн с определенными частотами и амплитудами, которые образуют рассматриваемый сигнал.

По типу спектра звуки разделяются на музыкальные тона и шумы. Музыкальный тон создается периодическими колебаниями звучащего тела (камертон, струна) и представляет собой гармоническое колебание одной частоты. Спектр гармонического колебания представляет собой одну вертикальную линию.



Шум – совокупность множества разнообразных кратковременных звуков (хруст, шелест, шорох, стук и т. п.) – представляет собой наложение большого числа колебаний с близкими амплитудами, но различными частотами (имеет сплошной спектр).



Физическим характеристикам звука соответствуют его субъективные характеристики, связанные с его восприятием ухом человека.

Громкость (степень слышимости звука) определяется как интенсивностью звука, амплитудой колебаний в звуковой волне (измеряется в дБ), так и различной чувствительностью человеческого уха на разных частотах. Наибольшей чувствительностью человеческое ухо обладает в диапазоне частот от 1000 до 5000 Гц.

Для музыкального звука (созвучия) основной тон соответствует наименьшей частоте. Все остальные тоны называют обертонами.



Нота	Частота, Гц
До	261,62
До-диез	277,18
Ре	293,67
Ми-бемоль	311,13
Ми	329,63
Фа	349,23
Фа-диез	369,99
Си	392,00
Си-диез	415,30
Ля	440,00
Соль-бемоль	466,16
Соль	493,88
До	523,25

Тембр (оттенок звука) зависит от того, сколько обертонов присоединяется к основному тону и какова их интенсивность и частота.

По тембру мы легко отличаем звуки скрипки и рояля, органа и флейты, голоса людей и т.д.

Источник звука	ν , Гц	Источник звука	ν , Гц
Мужской голос:	80-500	Орган	22-16000
бас	80-350	Флейта	260-15000
баритон	100-400	Скрипка	260-15000
тенор	130-500	Арфа	30-15000
Женский голос:	170-1400	Барабан	90-14000
контральто	170-780	Контрабас	60-8000
меццо-сопрано	200-1000	Виолончель	70-8000
сопрано	250-1300	Труба	60-6000
колоратурное сопрано	260-1400	Саксофон	80-8000
		Рояль	90-9000

Раздел физики, в котором изучаются звуковые явления, называется *акустикой* (от греч. – *ахоуstixos* – слуховой).

Оцифровка звука (аналого-цифровое преобразование) – это процесс превращения непрерывного аналогового звукового сигнала (колебаний воздуха или электрического тока) в дискретный цифровой код, понятный компьютеру. Она осуществляется путем замеров амплитуды сигнала с

определенным временным шагом и последующей записи полученных значений в численном виде. Оцифровка звука включает в себя два процесса:

- процесс дискретизации (осуществление выборки сигнала по времени);
- процесс квантования по амплитуде.

Процесс дискретизации по времени – процесс получения значений сигнала, который преобразуется с определенным временным шагом – шагом дискретизации. Количество замеров величины сигнала, осуществляемых в одну секунду, называют частотой дискретизации или частотой выборки, или частотой сэмплирования (от англ. *amplring* – «выборка»). Чем меньше шаг дискретизации, тем выше частота дискретизации и тем более точное представление о сигнале нами будет получено.

Процесс квантования по амплитуде – процесс замены реальных значений амплитуды сигнала значениями, приближенными с некоторой точностью. Квантование – дискретизация по уровню. Принимается, что погрешности квантования, являющиеся результатом квантования с разрядностью 16 бит, остаются для слушателя почти незаметными. Каждый из 2^N возможных уровней называется уровнем квантования, а расстояние между двумя ближайшими уровнями квантования называется шагом квантования. Число N называют разрядностью квантования, а полученные в результате округления значений амплитуды числа – отсчетами или сэмплами (от англ. *sample* – «замер»). Погрешности квантования, являющиеся результатом квантования с разрядностью 16 бит, остаются для слушателя почти незаметными.

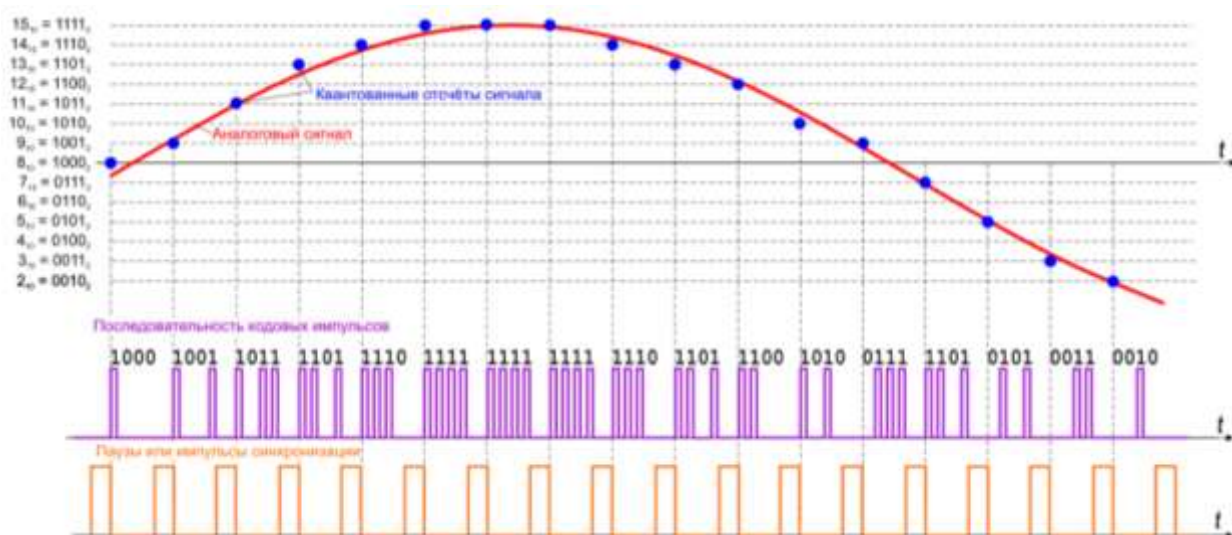
Кодирование цифровых аудиосигналов.

Для хранения цифрового звука существует много различных способов. Оцифрованный звук представляет собой набор значений амплитуды сигнала, взятых через определенные промежутки времени.

Отведём для записи одного значения амплитуды сигнала в памяти компьютера N бит. Значит, с помощью одного N -битного слова можно описать N разных значений. Пусть амплитуда оцифровываемого сигнала колеблется в пределах от 0 до 1 некоторых условных единиц. Представим этот диапазон изменения амплитуды в виде 2^N равных промежутков. Теперь, для записи каждого отдельного значения амплитуды, его необходимо округлить до ближайшего уровня квантования. Этот процесс носит название квантования по амплитуде (уровню). Квантование по амплитуде – процесс замены реальных значений амплитуды сигнала значениями, приближенными с некоторой точностью. Каждый из 2^N возможных уровней называется уровнем квантования, а расстояние между двумя ближайшими уровнями квантования называется шагом квантования. Если амплитудная шкала разбита на уровни линейно, то шаг квантования равен $\Delta = 1/2^N$. Этот способ оцифровки сигнала – дискретизация сигнала во времени в совокупности с методом однородного квантования — называется линейной импульсно-

кодовой модуляцией (ИКМ) (Linear Pulse Code Modulation – LPCM) или просто ИКМ (PCM).

Для записи звука на цифровые носители или передачи по каналам связи данные в параллельном коде подвергаются кодированию при помощи регистра сдвига, тактируемого вспомогательным генератором. На выходе регистра сдвига формируются пакеты кодированных импульсов в последовательном коде.



Стандартный аудио компакт-диск (CD-DA), применяющийся с начала 80-х годов 20-го столетия, хранит информацию в формате РСМ с частотой дискретизации 44.1 кГц и разрядностью квантования 16 бит. Существуют разновидности ИКМ, в которых используется неравномерный шаг квантования (Nonuniform PCM). Способ неравномерного (нелинейного) квантования предусматривает разбиение амплитудной шкалы на уровни по нелинейному (как правило, по логарифмическому) закону. Такой способ квантования называют логарифмическим квантованием. При использовании логарифмической амплитудной шкалы, в области слабой амплитуды оказывается большее число уровней квантования, чем в области сильной амплитуды (при этом, общее число уровней квантования остается таким же, как и в случае однородного квантования). Относительная погрешность – const. Альтернативным способом аналогово-цифрового преобразования является дифференциальная (разностная) импульсно-кодовая модуляция ДИКМ (Differential PCM). В случае ДИКМ квантованию подвергают не саму амплитуду, а разность между текущим и предыдущим измерением. В полной аналогии с ИКМ, разностная ИКМ может сочетаться с использованием как равномерного, так и неравномерного квантования. Для звуковых данных такой тип модуляции уменьшает требуемое количество бит на отсчет примерно на 25%.

Разностное кодирование имеет много разных вариантов. Например, адаптивная ДИКМ (АДИКМ, ADPCM) – разновидность ДИКМ с

переменным шагом квантования. Изменение шага позволяет уменьшить требования к полосе пропускания при заданном соотношении сигнала и шума. Блок оцифрованной аудио информации можно записать в файл без изменений, то есть последовательностью значений амплитуды, описывающих форму аудио сигнала, т.е. в несжатом виде. Для этого обычно используется формат .WAV. Waveform Audio File Format (WAVE, WAV, от waveform) – формат файла-контейнера для хранения записи оцифрованного аудио потока, подвид RIFF. Этот контейнер, как правило, используется для хранения несжатого звука в импульсно-кодовой модуляции. Однако контейнер не налагает каких-либо ограничений на используемый алгоритм кодирования RIFF (Resource Interchange File Format) – один из форматов файлов-контейнеров для хранения потоковых мультимедиаданных (видео, аудио, возможно текст). Наиболее известными форматами, использующими RIFF в качестве контейнера, являются: AVI (видео), WAV (аудио), RMI (MIDI-треки).

Особенности и характеристики звуковых форматов: cda, mp3, wav.

Как мы выяснили, путем простой оцифровки реального звукового сигнала с высокой частотой выборки и разрядностью квантования можно очень качественно, почти без потерь качества, сохранить желаемый аудио материал в компьютере. Тогда возникает вопрос: зачем нужны различные алгоритмы сжатия звукового материала, подобные MP3? На то есть свои причины. Дело в том, что желание сохранить оригинальное качество аудио данных при их переводе из аналогового вида в цифровой наталкивается на определенные трудности. Согласно теореме Котельникова (Найквиста) частота дискретизации устанавливает верхнюю границу частот оцифрованного сигнала, а именно: максимальная частота спектральных составляющих оцифрованного сигнала равна половине частоты дискретизации сигнала. Попросту говоря, чтобы получить полную информацию об оригинальном аналоговом сигнале в частотной полосе от 0 до 22050 Гц (в слышимом человеком диапазоне частот), необходимо дискретизировать сигнал с частотой не менее 44.1 КГц. Это означает, что чтобы сохранить оригинальное качество аудио материала необходимо выбирать высокие значения параметров оцифровки. Однако, чем выше значения этих параметров, тем больший объем памяти компьютера требуется для хранения оцифрованных данных. Например, стандартный аудио компакт диск объемом 650 Мб хранит аудио данные в формате РСМ 44.1 КГц / 16 бит / stereo. Такие параметры соответствуют двухканальной записи с 65536 (216) уровнями квантования амплитуды при частоте оцифровки 44100 Гц. Несложно подсчитать, что в таком виде на диск помещается около часа музыки, что, в принципе, не очень много, если учесть, что коллекция аудио может исчисляться тысячами часов.

Таким образом, чтобы иметь возможность хранить относительно большие объемы аудио данных в хорошем качестве приходится прибегать к «ухищрениям», которые помогают записать аудио данные с использованием ощутимо меньшего объема памяти (то есть, уплотнить, сжать, закодировать данные) и, не слишком сильно ухудшая (или даже совсем не ухудшая), при этом качество звучания. Об этих ухищрениях надо сказать более подробно.

Существует два распространенных способа кодирования аудио информации (кроме простого хранения в оцифрованном виде «как есть»).

Кодирование информации – представление информации в определенной системе кодовых символов и их структур. Шифрование, а также уплотнение (сжатие) информации являются частными случаями кодирования.

1) *Сжатие данных без потерь* (lossless coding) – это способ кодирования аудио информации, который позволяет осуществлять стопроцентное восстановление данных из сжатого потока. К такому способу уплотнения данных прибегают в тех случаях, когда необходимо именно стопроцентное сохранение оригинального качества звучания аудио данных. Например, после сведения звука в студии звукозаписи, данные необходимо сохранить в архиве в оригинальном качестве для их возможного использования впоследствии. Существующие сегодня алгоритмы сжатия без потерь (например, алгоритм, реализованный в кодеке Monkeys Audio, а также кодеках Flac, WavPack, TTA, OptimFrog и других) позволяют сократить занимаемый данными объем на 20-50% и при этом обеспечить стопроцентное восстановление оригинальных данных из полученных после сжатия. Подобные кодеры – это своего рода архиваторы данных (как, например, ZIP, RAR и другие), только предназначенные специально для сжатия аудио информации.

Кодер – программа (или устройство), реализующая определенный алгоритм кодирования данных (например, архиватор, или кодер MP3), которая в качестве ввода принимает исходную информацию, а в качестве вывода возвращает закодированную информацию в определенном формате.

Декодер – программа (или устройство), реализующая обратное преобразование закодированного сигнала в декодированный.

Кодек (от англ. «codec» – «Coder / Decoder») – программный или аппаратный блок, предназначенный для кодирования/декодирования данных.

Такой способ сжатия данных, хотя и идеален с точки зрения сохранности качества аудио материалов, но неспособен обеспечить высокий уровень компрессии.

2) *Сжатие данных с потерями* (lossy coding). Цель такого кодирования – любыми способами добиться схожести звучания декодированного аудио сигнала с оригиналом при как можно меньшем объеме упакованных данных. Сегодня эта цель достигается за счет использования различных алгоритмов «упрощающих» оригинальный сигнал, выкидывая из него «ненужные», слабо слышимые (или вообще неразличимые человеческим ухом) детали. После

такого кодирования, декодированный сигнал при воспроизведении звучит похоже на оригинал, но фактически перестает быть ему идентичным. Методов сжатия, а также программ, реализующих эти методы, существует много. Наиболее известными являются MPEG-1 Layer 3 (это и есть официальное название всем известного «MP3»), MPEG-2/4 AAC (MPEG-2 и MPEG-4 Advanced Audio Coding), Ogg Vorbis (сокращенно OGG), Windows Media Audio (WMA), Muse Pack (MPC) и другие. Выигрыш от использования таких алгоритмов сжатия вполне очевиден: коэффициент сжатия, обеспечиваемый такими кодерами, находится, усреднено, в пределах 7-14 (раз) и это при малозаметных потерях качества оригинального звучания. Практически это означает, что, если одна песня с компакт диска занимает в формате РСМ 44.1 КГц / 16 бит / stereo около 50 Мб (в виде .WAV файла), то она же, сжатая в MPEG-1 Layer3 (MP3), будет занимать уже около 3-7 Мб и при этом более чем удовлетворять по качеству звучания. Это, безусловно, неплохой вариант.

Как было сказано выше, компрессия данных в lossy-кодерах достигается за счет «упрощения» аудио информации. В основе почти всех lossy-кодеров лежит использование так называемой психоакустической модели, которая как раз и используется для упрощения оригинального сигнала. Механизм кодера, основанного на упрощении спектра входного сигнала (есть также кодеры, основанные на других методах) работает приблизительно так. Кодер выполняет анализ кодируемого сигнала, в процессе которого определяются участки сигнала, в определенных частотных областях которых имеются неслышимые человеческому уху нюансы (замаскированные или слабо слышимые частоты, кратковременные малозаметные всплески частот и проч.), после чего происходит удаление подобных нюансов из оригинального сигнала. Такая обработка упрощает форму оригинальной звуковой волны, делая ее «более гладкой». Степень сжатия оригинального сигнала зависит от степени его «упрощения»; сильное сжатие достигается путем «агрессивного упрощения», когда кодер «считает» ненужными множественные нюансы оригинальной звуковой волны. Такое сжатие, естественно, приводит к сильной деградации качества, поскольку удалению могут подлежать не только незаметные, но и значимые детали звучания. Отличительной особенностью всех современных lossy-кодеров является возможность тонкой настройки процесса кодирования, что, при правильном понимании и подходе, позволяет добиваться высокого коэффициента сжатия при совершенно незаметных (даже на самой хорошей аудио аппаратуре) потерях качества звучания.

Теперь о том, каким образом происходит упрощение сигнала в процессе кодирования (опять же, на примере механизма работы кодера, основанного на упрощении спектра обрабатываемого сигнала). Механизм «упрощения» аудио сигнала можно пояснить следующим образом. Исходный аудио сигнал разделяется на блоки определенной длины, после чего каждый блок обрабатывается в отдельности. В процессе кодирования каждый блок

раскладывается на частотные составляющие спектра. Как мы сказали, чем меньше «тонких нюансов звучания» имеется в сигнале (чем проще частотный спектр сигнала), тем эффективнее его компрессия. Упростить сигнал можно по-разному. Например, можно отфильтровать все частотные составляющие сигнала, располагающиеся выше определенной границы, что автоматически упростит сигнал в высоких частотных областях (но при этом, естественно, заметно испортит звучание). Однако, основным способом является проведение психоакустического анализа с последующей соответствующей обработкой сигнала: кодер анализирует аудио информацию и, опираясь на указанный пользователем битрейт, «решает», какие тонкости звучания можно выбросить.

Битрейт – количество бит, используемых для хранения одной секунды аудио. Для стандартного .WAV -файла в формате PCM 44.1 KHz / 16 bit / stereo это число составляет: 44100 (значений амплитуды в секунду) * 16 (бит для записи одного значения амплитуды) * 2 (канала) = 1411200 бит в секунду = около 1378 Кбит/с (килобит в секунду).

При сжатии в MP 3 (и многие другие форматы) пользователь указывает желаемый битрейт (или границы изменения битрейта) для сжатого выходного потока. Чем ниже битрейт, тем меньше бит позволяет кодеру отводить для хранения информации об одной секунде аудио и, таким образом, тем сильнее кодер упрощает сигнал, что соответственно влияет на качество звучания получаемого сжатого потока аудио. Наиболее распространенное в Интернете среднее значение битрейта для музыки в формате MP 3 колеблется в пределах от 128 до 192 Кбит/с.

Следует особо подчеркнуть, что применение психоакустики в качестве механизма упрощения приводит к тому, что процесс декодирования уже не способен восстановить утраченные во время компрессии данные (выброшенные нюансы звучания, отфильтрованные частоты и проч.). Это означает, что сжимать данные нужно «с умом». Если подходить к кодированию компетентно, то результатом кодирования будет хороший коэффициент сжатия (что и является целью кодирования) плюс высокое качество звучания.

Способы получения звука в звуковых модулях.

Звуковой модуль – это разновидность синтезатора, у которой полностью отсутствует встроенная клавиатура (клавиши). В звуковых модулях (синтезаторах) электронный звук создается с помощью различных методов генерации и изменения аудиосигнала.

Аддитивный синтез это создание сложного звука путем сложения простых волн. За основу берутся чистые синусоидальные волны (гармоники). Каждой волне задается своя частота и громкость. При их одновременном смешивании получается богатый, комплексный тембр. По такому принципу устроен электроорган.

Субтрактивный синтез – получение нужного тембра путем «вырезания» лишнего из богатого спектра. Генератор (VCO) создает исходную волну с большим количеством гармоник (пилообразную или квадратную). Затем этот сигнал пропускается через фильтр (VCF), который срезает определенные частоты (например, высокие). Напряжение фильтра меняется во времени с помощью генератора огибающей (EG). Это классический метод аналоговых синтезаторов (звуки жирных басов и лидов).

Частотная модуляция (FM-синтез) это изменение частоты одной волны с помощью частоты другой волны. В системе используются как минимум два генератора (оператора). Первый («носитель») создает слышимый аудиосигнал. Второй («модулятор») работает на высокой частоте и управляет (модулирует) частотой первого. Это искажает исходную форму волны носителя и создает новые гармоники. Это способ позволяет получать яркие металлические, колокольные звуки и цифровое электропианино.

Кольцевая модуляция (Ring Modulation) – перемножение двух независимых звуковых сигналов. На вход модулятора подаются два сигнала. На выходе получаются только суммы и разности их частот, а исходные частоты полностью подавляются. Фаза одного из сигналов постоянно инвертируется относительно другого. Благодаря этому способу создаются резкие, металлические, «негармонические» звуки и эффекты роботов.

Общий метод модуляции (Modulation) это динамическое изменение одного параметра звука с помощью другого сигнала. Низкочастотный генератор (LFO), работающий на частоте ниже порога слышимости (обычно до 20 Гц), направляется на управление параметром основного звука. В результате модуляция частоты (FM) с помощью LFO создает эффект вибрато, модуляция амплитуды/громкости (AM) создает эффект тремоло, модуляция фильтра создает эффект вау-вау (pulsing).

Тема 1. Компьютерная обработка звука. Аппаратно программные средства обработки звука.

Компьютерный цифровой звук – это способ представления непрерывной звуковой волны в виде последовательности цифровых данных (двоичного кода), понятных компьютеру. Соответственно, звуковой файл (аудиофайл) – это файл на цифровом носителе, в котором эти числовые данные сохранены вместе со служебной информацией для их последующего воспроизведения. Звуковой файл состоит из двух основных частей:

Заголовок (Header): содержит метаданные о файле (частота дискретизации, количество каналов – моно или стерео, битрейт, название трека, автор).

Аудиоданные: непосредственно массив закодированных чисел (сэмплов).

Размер несжатого аудиофайла можно легко рассчитать. Минута стереозвука CD-качества ($44100 \text{ Гц} \times 16 \text{ бит} \times 2 \text{ канала} \times 60 \text{ секунд}$) занимает

около 10.5 Мегабайт. Поскольку аудио в чистом виде занимает много места, были разработаны различные форматы (кодеки) для хранения звука. Они делятся на три группы:

1. Несжатый звук (Uncompressed)

Хранит данные в исходном PCM-виде. Обладает максимальным качеством, но файлы занимают много места.

WAV – стандартный формат для систем Windows.

AIFF – стандартный аналог от компании Apple.

2. Сжатие без потерь (Lossless)

Специальные алгоритмы упаковывают аудиоданные (по принципу архиватора), уменьшая размер файла примерно в 2 раза без ухудшения качества. При воспроизведении звук восстанавливается с точностью до бита.

FLAC – самый популярный открытый формат сжатия без потерь.

ALAC – формат сжатия без потерь от Apple

3. Сжатие с потерями (Lossy)

Алгоритмы удаляют из аудиозаписи те частоты и типы звуков, которые человеческое ухо почти не воспринимает (психоакустическая модель). Это позволяет уменьшить размер файла в 10-12 раз, однако исходное качество необратимо теряется.

MP3 – самый известный и универсальный формат.

AAC – более современный и эффективный формат, стандарт для устройств Apple и стриминговых сервисов.

OGG (Vorbis) – открытый формат, часто используемый в играх и некоторых музыкальных сервисах.

Программируемая музыка (музыкальное программирование) – процесс создания и исполнения музыки с помощью компьютерных технологий, цифровых рабочих станций (DAW) и языков программирования. Вместо игры на физических инструментах музыканты используют код, MIDI-контроллеры, секвенсоры и генеративные алгоритмы. Многие классические программы для создания музыки также поддерживают программирование для автоматизации процессов.

Ableton Live, FL Studio, Reaper и Logic Pro. В них можно писать собственные скрипты, плагины и автоматизации с помощью встроенных языков (например, Python) или стандарта MIDI-программирования.

MIDI-технологии.

Название технологии MIDI расшифровывается как musical instrument digital interface («цифровой интерфейс музыкальных инструментов»). MIDI – стандарт для обмена музыкальными данными между устройствами.

Принцип его работы немного похож на синтезатор. В устройствах с поддержкой MIDI тоже не предусмотрено акустическое звукоизвлечение –

например, в них нет резонатора или струн: вместо этого звуки синтезирует цифровая программа.

Есть и различие: синтезатор самодостаточен – нужно лишь подключить его к сети, чтобы начать извлекать звуки. А MIDI-устройства требуют дополнительных приспособлений.

Вот как выглядит полный набор компонентов для записи музыки с помощью MIDI:

- MIDI-контроллер, который передаёт сигнал, – например, клавиатура;
- устройство, которое принимает сигнал, – чаще всего компьютер;
- программа, которая обрабатывает сигнал, – например, FL Studio;
- кабель, который подключает контроллер к компьютеру.

До изобретения MIDI электронные и цифровые инструменты разных производителей не могли «разговаривать» друг с другом. Каждый производитель использовал свой стандарт обмена данными, и рынок дробился на множество закрытых ниш. Они не могли обмениваться опытом и технологиями, и индустрия развивалась медленно.

В 1983 году появился стандарт MIDI. Он приводил музыкальные данные разных электронных инструментов к единому формату. Благодаря MIDI стала возможна коммуникация между устройствами разных производителей.

В 2020 году была разработана версия MIDI 2.0. Она лучше адаптирована к новым технологиям: увеличена пропускная способность кабеля и улучшена синхронизация, передаваемые данные стали более детализированы. Версию 2.0 можно использовать не только для создания музыки, но и, например, для управления аниматроникой, освещением, аудиовизуальными эффектами.

Универсальность технологии: стандарт MIDI позволяет воспроизводить звуки разных музыкальных инструментов. Достаточно выбрать в программе, например, гитару, волынку или фортепиано и нажать клавишу на контроллере. Программа сама синтезирует, как эта нота звучала бы на выбранном инструменте.

Доступность: не обязательно уметь играть на музыкальных инструментах или нанимать реальных музыкантов. Не нужна даже профессиональная студия с шумоподавлением и дорогим звукозаписывающим оборудованием. Записать свой первый трек можно из дома.

Тонкая настройка: MIDI-контроллеры не просто выдают нужные ноты – они умеют реагировать на силу и длительность нажатия, фиксировать мельчайшие нюансы. Поэтому можно, например, добиться «дрожащего» и нежного звучания, а можно – резкого.

Разнообразие: у MIDI диапазон шире, чем у акустических и цифровых инструментов. Контроллер может выдать как живой звук, так и эмбиент, который невозможно воспроизвести вручную.

Возможность обработки: MIDI-данные можно редактировать в специальных программах-секвенсорах – они называются DAW, от английского digital audio workstation, цифровая звуковая рабочая станция.

Стандартизация: данные в MIDI-формате считываются любыми DAW-программами. Их легко конвертировать в файл и переслать по сети, например, другому музыканту, чтобы сделать общий проект.

Цифровые сэмплерные синтезаторы. Секвенсоры.

Сэмплер, сэмплер (англ. sampler) – электронный музыкальный инструмент, а также прибор для воспроизведения, записи и обработки сэмплированных звуков.

В отличие от синтезаторов, в сэмплеры вместо генераторов звуковых волн используется записанный в память семпл – оцифрованный звук акустического или (реже) электронного музыкального инструмента. В обычном случае исполнитель управляет сэмплером с клавиатуры фортепианного типа. Сэмплер как автономное устройство (на жаргоне музыкантов – «мозги») также может выступать в качестве модификатора звучания любых электромузыкальных инструментов (например, электрогитары).

Звуки, имеющие небольшую продолжительность (как в большинстве ударных инструментов), наиболее пригодны для сэмплирования и эффективны (естественны) для последующего воспроизведения в реальном времени. Звуки, имеющие значительную протяжённость (скрипка, фортепиано, труба и др.), со сложной структурой огибающих, с учётом присутствующих в них формант и негармонических призвуков, значительно более сложны для сэмплирования. Чтобы придать таким звукам «естественный» облик, в сэмплерах (особенно недорогих) используются закольцовывание (loop) семпла, многочисленные фильтры и «маскирующие» звуковые эффекты (чаще других, реверберация и хорус) – эти средства модификации и обработки оригинала сближают сэмплер с обычным синтезатором.

Техника сэмплирования (Sampling) – это процесс заимствования фрагментов из уже существующих аудиозаписей (звуков, вокальных партий, музыкальных проигрышей) для использования в качестве элементов нового музыкального произведения. Как это работает: Музыкант или продюсер вырезает нужный кусок (сэмпл), после чего меняет его тональность, темп, накладывает эффекты или нарезает на более мелкие фрагменты. Этот подход основан на записи и воспроизведении реальных аудио фрагментов.

✓ **Запись звука:** Оцифровка акустических инструментов или шумов.

- ✓ **Воспроизведение:** Смена высоты тона изменением скорости проигрывания.
- ✓ **Мультисэмплирование:** Запись каждой клавиши с разной силой удара.
- ✓ **Петли (Looping):** Цикличное повторение сустейна для бесконечного звучания.
- ✓ **Реализм:** Максимально точно передает тембр живых инструментов.

Секвэнсор (или секвенсер, от англ. «sequence» - последовательность) – аппаратное или программное устройство для записи и воспроизведения MIDI-сообщений. Принцип работы секвенсора заключается в том, что MIDI-устройство, такое как клавишный синтезатор, MIDI-клавиатура, контроллер, драм-машина и т.д., передает поток MIDI-сообщений, содержащих полную информацию о темпе воспроизведения, выбранных тембрах, сыгранных нотах, настройках эффектов и т.д. Секвенсор записывает эти сообщения во внутреннюю память для последующего воспроизведения. Таким образом, секвенсор по своим функциям полностью аналогичен магнитофону (и чаще всего оборудуется управлением магнитофонного типа), за исключением того, что он записывает не звуковые данные, а команды для различных MIDI-устройств.

Простые MIDI-секвенсоры, называемые также MIDI-файлерами, могут только записывать и воспроизводить MIDI-потoki. Более сложные секвенсоры позволяют производить запись с последовательным наложением нескольких партий, а также редактировать уже записанные партии, изменяя их высоту звучания, громкость, тембр, темп, музыкальный размер и другие характеристики. Таким образом, совместно с синтезатором, секвенсор представляет собой мощное средство, позволяющее единственному исполнителю записать полноценное многопартийное музыкальное произведение, внести необходимые поправки, а затем перенести готовый продукт на звуковой носитель (компакт-диск, аудиокассету и т.д.) для публичного воспроизведения, тиражирования, разучивания оркестрантами и т.д.

В настоящее время наиболее распространены программные секвенсоры – то есть программы для персональных компьютеров (Steinberg Cubase VST, Image Line FL Studio (Fruity Loops), Cakewalk Sonar, Apple Logic Audio и другие), выполняющие секвенсорные функции. Зачастую, помимо разнообразных средств записи и редактирования MIDI-данных, они содержат дополнительные возможности, например автоматический вывод на печать нот созданного произведения, многоканальную аудиозапись, поддержку виртуальных синтезаторов, сэмплеров и процессоров обработки.

Использование секвенсора существенно облегчает процесс записи музыкальных произведений. Например, запись одной или нескольких партий может производиться в замедленном темпе относительно заданного, самые быстрые музыкальные пассажи могут быть введены при помощи функции пошаговой записи. Операция квантования (от англ. «quantize») позволяет

выравнивать ритмические неравномерности исполнения, операция деквантования («dequantize», «humanize»), напротив, вносит легкие неравномерности в излишне «правильные», «машинные» партии (например, записанные пошагово). Таким образом, работа с секвенсором снижает требования к уровню исполнителя, что далеко не всегда положительно оценивается профессиональными музыкантами и композиторами.

Виртуальные музыкальные инструменты.

Виртуальные музыкальные инструменты (**Software / VST**) это программный софт, который имитирует звучание и характеристики реальных музыкальных инструментов или создаёт совершенно новые электронные тембры внутри компьютера. Программное обеспечение работает внутри цифровых звуковых рабочих станций (DAW) или запускается как самостоятельное приложение на ПК, планшетах и смартфонах. Наиболее популярный формат таких программ – **VSTi** (Virtual Studio Technology instrument).

Ромплеры: программы, использующие огромные библиотеки заранее записанных живых звуков (например, виртуальный оркестр *Native Instruments Kontakt* или пианино *Spectrasonics Keyscape*).

Виртуальные аналоговые синтезаторы: программы, которые математически моделируют поведение схем старых аналоговых синтезаторов (например, *Sylenth1*, *Serum*, *Vital*).

Плагины физического моделирования не используют сэмплы, а воссоздают физические свойства струны, пластика барабана или воздуха в трубе с помощью формул (например, *Modartt Pianoteq*).

Онлайн-инструменты: браузерные версии пианино или драм-машин, позволяющие играть с помощью клавиатуры или мыши без установки софта.

Для связи между физическим и виртуальным миром музыканты используют **MIDI-контроллеры** (клавиатуры, пэды). Они сами не издают звук, но передают цифровые команды с клавиш в компьютер для управления виртуальными инструментами.

Часто используемые для обработки звуковые эффекты.

В обработке звука часто используются различные звуковые эффекты, которые помогают улучшить качество аудио, добавить художественные акценты или создать уникальные звучания. Вот основные из них:

1. Звуковые эффекты –

- *Компрессор* – выравнивает громкость, уменьшая разницу между тихими и громкими звуками.
- *Лимитер* – ограничивает максимальный уровень громкости, предотвращая перегрузку.

- *Гейт* (Noise Gate) – убирает тишину или фоновый шум при отсутствии полезного сигнала.
- *Экспандер* – увеличивает динамический диапазон, противоположность компрессора.

2. Пространственные эффекты –

- *Реверберация* (Reverb) – создает ощущение пространства, добавляет эхо и глубину.
- *Дилей* (Delay) – задержка звука с последующим повторением, создавая эхо.
- *Хорус* (Chorus) – дублирует звук с небольшими задержками, создавая эффект многоголосия.
- *Флэнжер* (Flanger) – похож на хорус, но с более выраженным волнообразным эффектом.

3. Тембральные эффекты –

- *Эквалайзер* (EQ) – корректирует баланс частот в аудиосигнале.
- *Фильтры* (LPF, HPF, BPF) – режут или усиливают определенные частоты (низкие, высокие или средние).
- *Фазер* (Phaser) – создает завихрения в звуке, изменяя фазу определенных частот.

4. Дисторшн и модификация звука –

- *Овердрайв* (Overdrive) – легкое искажение, часто используется в гитарных обработках.
- *Дисторшн* (Distortion) – сильное искажение, делает звук насыщенным и агрессивным.
- *Биткрашер* (Bitcrusher) – снижает качество аудио, имитируя старые цифровые технологии.
- *Питч-шифтер* (Pitch Shifter) – изменяет высоту тона, поднимая или опуская звук.

Использование средств компьютерной техники и программного обеспечения в музыкальном творчестве.

Компьютерные технологии и программное обеспечение (ПО) полностью изменили процесс создания, записи и распространения музыки. Сегодня компьютер заменяет целую звукозаписывающую студию. Где же может применить компьютерные технологии например дирижер-хормейстер? Это конечно же набор и редактирование нот (создание цифровых партитур и хрестоматий); запись живого звука и исправление ошибок исполнения; создание аудио-тренажеров (минусовок) для певцов для разучивания репертуара; адаптация (аранжировка) сложных сочинений под конкретный состав хора; оцифровка старых, ветхих рукописей и печатных нот и многое другое. Также хоровикам может пригодиться для домашней работы экспорт отдельных партий (сопрано, альт, тенор, бас) в формате MP3, где нужный голос звучит громче остальных; транспонирование в один клик: мгновенный

перевод партитуры в удобную тональность; создание аудио-примеров, т.е. воспроизведение сложных полифонических стыков или гармонических ходов для демонстрации хору.

Программное обеспечение (ПО) для хормейстера:

1. Нотные редакторы (Нотный набор и верстка)

Sibelius / Finale: профессиональный стандарт для создания сложных хоровых партитур.

MuseScore: бесплатная, мощная альтернатива для быстрой работы и верстки.

Dorico: современный софт с отличным алгоритмом автоматического размещения текста.

2. Программы для работы со звуком (DAW)

Cubase / Logic Pro / Reaper: запись хоровых партий, создание демо-записей.

Audacity: бесплатный аудиоредактор для быстрой обрезки, транспонирования или изменения темпа фонограмм.

3. Виртуальные инструменты (VST)

Хоровые библиотеки (например, Eric Whitacre Choir, Requiem Light): позволяют услышать реалистичное звучание хора со словами прямо на компьютере для проверки баланса.

Музыка в интернете

Музыка в интернете – это глобальная цифровая экосистема для создания, распространения и прослушивания аудиоконтента. Главное отличие между потоковой и статической музыкой в интернете заключается в способе доступа к данным: потоковая музыка воспроизводится в реальном времени без сохранения на устройство, а статическая требует полной загрузки аудиофайла перед прослушиванием. Потоковая музыка передается непрерывным потоком данных с сервера на ваше устройство. Декодирование и воспроизведение происходят «на лету». Статическая музыка представляет собой традиционные цифровые аудиофайлы, которые необходимо сначала полностью скачать на жесткий диск или карту памяти.

Форматы доступа:

Стриминг (потоковое аудио): проигрывание треков в реальном времени из облачных хранилищ без необходимости скачивать файлы на устройство.

Цифровая дистрибуция: покупка и скачивание отдельных композиций или альбомов в форматах высокого качества (MP3, FLAC, AAC).

Облачные библиотеки: хранение собственной музыкальной коллекции на удаленных серверах для доступа с любого гаджета.

Ключевые платформы:

- **Музыкальные стриминговые сервисы:** Яндекс Музыка, Звук, VK Музыка, Spotify, Apple Music, YouTube Music.

- **Социальные сети и видеохостинги:** TikTok, YouTube, Telegram – площадки, где музыка выступает важной частью пользовательского контента и вирусных трендов.
- **Платформы для независимых авторов:** Bandcamp и SoundCloud, позволяющие музыкантам напрямую загружать свои работы и общаться со слушателями.

Подготовка звука к размещению в сети Интернет.

Чтобы аудиофайл звучал качественно и был оптимизирован для онлайн-платформ, важно правильно его подготовить. Основные этапы подготовки:

1. Очистка и обработка звука

Перед публикацией запись нужно отредактировать:

- Удаление шумов – с помощью Denoiser, Noise Gate, De-click (например, в iZotope RX, Adobe Audition).
- Эквализация (EQ) – корректировка частот для лучшей разборчивости (например, подъем 2–5 кГц для голоса, обрезка низких шумов ниже 80 Гц).
- Компрессия – выравнивание динамического диапазона, чтобы голос был стабильно слышен.
- De-esser – уменьшение свистящих и шипящих звуков.
- Лимитер – предотвращение перегрузки, установка максимальной громкости без клиппинга.

2. Форматы и кодеки

Для интернета важны сжатие и совместимость:

- MP3 (320 kbps или 192 kbps) – универсальный формат, подходящий для большинства платформ.
- AAC (256 kbps) – хорошая альтернатива MP3, часто используется в Apple Podcasts и YouTube.
- OGG Vorbis – оптимален для веб-приложений и потокового вещания.
- FLAC или WAV – если нужен несжатый звук (например, для скачивания).

3. Нормализация громкости

Разные платформы используют разные уровни громкости:

- YouTube, Spotify, Apple Music – -14 LUFS.
- Podcasts (Apple, Google) – -16 LUFS.
- Радио и некоторые стриминговые сервисы – -23 LUFS.
- Рекомендуемый диапазон пиков (True Peak) – от -1 до -2 дБ.

4. Метаданные и обложка

- Добавьте ID3-теги (название, артист, альбом, год).
- Прикрепите обложку (1400x1400 или 3000x3000 пикселей, JPEG/PNG) для подкастов и музыкальных сервисов.

5. Тестирование перед публикацией

Проверьте звук на разных устройствах: телефонах, ноутбуках, наушниках. Убедитесь, что голос и музыка звучат чисто и сбалансировано.

6. Загрузка на платформы

Выберите подходящую площадку:

- Музыкальные сервисы (Spotify, Apple Music, SoundCloud, Bandcamp).
- Подкаст-платформы (Google Podcasts, Apple Podcasts, Anchor).
- Видео-хостинги (YouTube, TikTok – часто требуют добавления визуала).
- Собственный сайт или хостинг (если размещаете архивы, лучше использовать FLAC или MP3 320 kbps).

Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов

Нотный редактор (или программа-нотатор) – это специализированное компьютерное обеспечение, предназначенное для набора, редактирования, верстки и печати музыкального нотного текста. По своей сути он работает так же, как текстовый процессор (например, Microsoft Word), но вместо букв и слов оперирует нотами, ключами, паузами, лигами и другими элементами музыкальной нотации.

Основные функции нотных редакторов:

Ввод нот разными способами: мышью на виртуальном нотном стане, кнопками клавиатуры компьютера или через подключенное MIDI-устройство (электронное пианино или синтезатор).

Воспроизведение (прослушивание): программа может проигрывать набранные ноты встроенными синтезаторами, позволяя композитору сразу услышать, как звучит его произведение или оркестровка.

Профессиональная верстка: автоматическое выравнивание тактов, расстановка знаков и оформление партитур по стандартам музыкального издательства.

Работа с текстом: добавление подстрочного вокального текста (слов песни), названий аккордов и динамических оттенков (форте, пиано, крещендо).

Импорт и экспорт: сохранение работы в графических форматах (PDF, TIFF) для печати, а также в аудиоформатах или MIDI/MusicXML для переноса в другие музыкальные программы.

Самые популярные нотные редакторы:

1. MuseScore (включая актуальную версию MuseScore Studio) – полностью бесплатный профессиональный редактор с открытым исходным кодом, который отлично подходит как новичкам, так и опытным музыкантам.

Особенности:

- Бесплатный, кроссплатформенный редактор.
- Поддержка MusicXML, MIDI, PDF-импорта.

- Сообщество пользователей с большим количеством готовых партитур.

Плюсы:

- ✓ Полностью бесплатный.
- ✓ Удобный интерфейс и простота освоения.
- ✓ Поддержка плагинов и пользовательских настроек.

Минусы:

✓ Меньше возможностей для сложной нотной графики, чем у *Finale* и *Sibelius*.

2. *Sibelius* (от Avid) – один из мировых стандартов среди композиторов и аранжировщиков, известный гибким и быстрым интерфейсом.

Особенности:

- Удобный интерфейс и высокая автоматизация процессов.
- Поддержка VST-инструментов и MIDI.
- Инструменты для композиторов, аранжировщиков и издателей.

Плюсы:

- ✓ Удобный интерфейс, интуитивный ввод нот.
- ✓ Хорошее качество печатного экспорта.
- ✓ Мощная система автоматической расстановки элементов.

Минусы:

- ✓ Дорогая лицензия.
- ✓ Ограниченная кастомизация по сравнению с *Finale*.

3. *Finale* – старейший профессиональный редактор с колоссальными возможностями настройки графики.

Особенности:

- Один из самых мощных редакторов с широкими возможностями.
- Гибкость в настройке оформления нот.
- Поддержка MIDI, VST-инструментов, MusicXML.

Плюсы:

- ✓ Гибкость в редактировании нотного текста.
- ✓ Поддержка сложных партитур.
- ✓ Подходит для профессионального использования.

Минусы:

- ✓ Сложность освоения, высокая кривая обучения.
- ✓ Достаточно высокая цена.

4. *Dorico* (от Steinberg) – современный стандарт индустрии, отличающийся умными алгоритмами автоматической верстки сложных партитур. Особенности:

- Модульный интерфейс: рабочее пространство разделено на 5 изолированных режимов.

- Концепция «Потоков» (Flows): возможность создавать несколько независимых музыкальных фрагментов (частей, движений, песен) внутри одного общего файла проекта.

- Семантический движок: программа понимает музыкальный контекст. Она автоматически пересчитывает длительности нот и группировку вязок при изменении тактового размера «на лету»

- Шрифт Bravura: использование передового единого стандарта нотных шрифтов SMuFL (Standard Music Font Layout), который обеспечивает безупречный внешний вид графики.

Плюсы:

✓ Идеальная автоматическая верстка: Программа минимизирует ручную работу – элементы (динамика, лиги, текст) почти никогда не накладываются друг на друга.

✓ Связанные партии (Dynamic Parts): при редактировании партитуры изменения мгновенно применяются к отдельным оркестровым партиям, и наоборот.

✓ Продвинутая работа с MIDI: наличие полноценного окна автоматизации, поддержка Expression Maps и интеграция с VST3-библиотеками сэмплов делают воспроизведение максимально реалистичным. Метрическая свобода: легко создавать сложные полиметрические структуры, партитуры без тактовых черт и нестандартные кордебалеты.

✓ Гибкий ввод данных: поддерживает ввод с компьютерной клавиатуры, MIDI-инструментов, мыши и даже сенсорный ввод (на iPad).

Минусы:

✓ Высокий порог вхождения: логика работы кардинально отличается от Finale или Sibelius. Пользователям со стажем приходится полностью переучиваться.

✓ Высокая стоимость: лицензия на полнофункциональную версию Dorico Pro достаточно дорогая. (Существуют бесплатная версия SE и урезанная Elements, но их возможности сильно ограничены).

✓ Требовательность к ресурсам: из-за мощного аудиодвижка от Cubase и продвинутых графических алгоритмов программа более ресурсоемка для ПК, чем старые нотаторы.

Нотный редактор Sibelius

Из всего разнообразия программного обеспечения, разработанного специально для набора нот, наибольшее распространение получили редакторы «Finale» и «Sibelius». Принято считать, что нотный редактор Finale труден для изучения и был создан специально для издательских целей, а «Sibelius» относительно прост в освоении и удобен в работе. Программа Sibelius позволяет выполнять множество специальных задач: качественно набирать нотные примеры, делать инструментовки, аранжировки и переложения. Очень удобно сочинять в ней музыку. Новые возможности, добавляемые разработчиками в последние версии программы, делают её ещё более самостоятельной, позволяющей создавать партитуры любой степени сложности на профессиональном издательском уровне, записывать

качественные демо-записи, а также объединять видео с нотами для написания музыки к кинофильмам.

Ключевые особенности **интерфейса** программы Sibelius включают в себя следующие элементы:

- Вкладка «Файл» (*Backstage View*): Отвечает за создание нового документа, сохранение, экспорт (в форматы PDF, MIDI, MusicXML) и печать. Здесь же находятся подробные настройки программы.

- *Лента (Ribbon)*: Главная панель управления, которая разделена на контекстные вкладки:

- ✓ *Главная*: содержит базовые инструменты ввода нот и тактов.
- ✓ *Нотация*: добавление ключей, знаков альтерации, штрихов и пауз.
- ✓ *Текст*: работа со словами песни, названиями, аккордами и ремарками.

- ✓ *Вставка*: добавление изображений, символов и водяных знаков.

- ✓ *Воспроизведение*: управление виртуальными инструментами, темпом и динамикой звучания.

- *Панель «Клавиатура» (Keypad)* – плавающее окно (или фиксированная панель) для выбора длительности нот (от целой до 1/64), добавления акциденций, лиг и других артикуляций.

- *Магнитная привязка (Magnetic Layout)* – умный алгоритм интерфейса, который автоматически предотвращает наложение нот, штилей и текста друг на друга, экономя время на форматирование.

- *Окно «Инспектор»* – позволяет быстро корректировать свойства выделенных объектов (например, смещать позицию нот, менять размер нотоносца или редактировать линии).

Специфика хоровых шаблонов.

Основные типы шаблонов:

SATB (Смешанный хор): Сопрано, Альт, Тенор, Бас. Располагаются на двух нотоносцах. Самый частый вариант – С+А пишутся на верхнем нотоносце (скрипичный ключ), Т+Б – на нижнем (басовый ключ).

Штили (Stems): при слиянии голосов на одном нотоносце верхний голос (С, Т) всегда пишется штилями вверх (Голос 1 / Voice 1), а нижний (А, Б) — штилями вниз (Голос 2 / Voice 2). Четыре нотоносца используется для сложной полифонии. Каждый голос занимает отдельную строчку. Теноровая строка часто использует скрипичный ключ «октавой ниже» (с восьмеркой снизу).

SSA (Женский или детский хор): Сопрано I, Сопрано II, Альт. Обычно размещается на трех отдельных нотоносцах со скрипичными ключами или на двух (СI + СII на верхнем, А на нижнем). Диапазон сжат в верхнем регистре, важно следить за переkreщиванием голосов.

TTBB (Мужской хор): Тенор I, Тенор II, Баритон (Бас I), Бас II. Теноровые партии записываются в скрипичном ключе «октавой ниже» (октавный бас) либо все партии пишутся в басовых ключах. TI + TII на верхней строчке, BI + BII — на нижней.

Хор a cappella (Без сопровождения): нотоносцы хора объединяются общей системной вертикальной чертой слева и фигурной хоровой скобкой (Accolade). Подтекстовка (Lyrics) копируется отдельно для каждой строчки, так как ритм голосов может не совпадать.

Хор с фортепиано: партия фортепиано располагается строго под хоровыми нотоносцами. Хоровая группа объединяется своей скобкой, аккомпанемент — своей (квадратной или фигурной пианистической). Тактовые черты разделяют хоровые строчки отдельно, а строчки фортепиано — соединяют насквозь сверху вниз.

Горячие клавиши Sibelius 6

Ноты		Выбор всех тактов на нотоносце в пределах партитуры	Тройной щелчок по нотоносцу ЛМ
Начать ввод нот	N	Выбор всех тактов на нотоносцах в пределах партитуры	Ctrl+тройной щелчок по нотоносцу ЛМ
Ввод длительности нот	клавиши 1-6 на keypad	Выбрать такты	Ctrl+Alt+A
Ввод знаков альтерации	клавиши 7-9 на keypad	Перемещение вдоль нотоносца вправо / влево	Tab / Shift+Tab
Ввод знаков артикуляции и т. д.	клавиши / * - на keypad	Выбор всего текста в системе	Ctrl+Shift+A
Точка у ноты	клавиша . на keypad	Выбор области для графики	Alt+G
Ввод нот	C, D, E, F, G, A, B	Масштаб увеличить / уменьшить	Ctrl++ / -
Ввод пауз	клавиша 0 на keypad	Масштаб 100%	Ctrl+1
(если выбрана её длительность)		Масштаб — подогнать под страницу	Ctrl+0 (ноль)
Добавить интервал сверху / снизу	1-9 / Shift+1-9	Текст — после появления текстового курсора (карепки) необходимо нажать ПМ для вызова меню	
Добавить ноту сверху	Shift+A-G	Текст экспрессии	Ctrl+E
Связующая лига	клавиша Enter на keypad	Песенный текст (вар. 1)	Ctrl+L
Начать новый голос	N Alt+2/3/4	Песенный текст (вар. 2)	Ctrl+Alt+L
Превратить ноту в паузу	Delete / Backspace	Технический текст	Ctrl+T
Энгармоническая замена	Return (на основ. кл-ре)	Темп	Ctrl+Alt+T
Переместить на секунду вверх или вниз	↑ / ↓ (клавиши курсора)	Начать редактирование	Enter / F2 / двойное нажатие ЛМ
Переместить вверх или вниз на октаву	Ctrl+↑ / ↓	Остановить редактирование	Esc
Изменить нотную головку	Shift+Alt+0/1/2/3...	Редактирование	
Транспонировать	Shift+T	Откат — Undo / Возврат - Redo	Ctrl+Z / Ctrl+Y
Повторение ноты / аккорда т.д.	R	Вырезать	Ctrl+X
Перейти к следующей вкладке на keypad	+ / F7-F12	Копировать	Ctrl+C
Создать		Вставить	Ctrl+V
Вызов меню Create	Shift+F10 / ПМ (когда ничего не выделено)	Копировать щелчком мыши	Alt+ЛМ / средняя кнопка мыши
Такт — в конце партитуры	Ctrl+B	Удалить такт	Ctrl+Backspace / Ctrl+Delete
Такт — вставить в партитуру	Ctrl+Shift+B	Смена голосов 1/2/3/4/все	Alt+1/2/3/4/5
Такты (м.б. нестандартными) — вставить в партитуру	Alt+B	Скрыть / Показать объект	Ctrl+Shift+H
Цифровое обозначение аккорда (перемещение с помощью пробела)	Ctrl+K	Цвет объекта	Ctrl+J
Ключ	Q	Удалить выделенный объект	Backspace / Delete
Вилки (cresc / dim)*	H / Shift+H	Перевернуть объект	X
Инструменты	I	Переместить выделенный объект	↑ / ↓ / ← / →
Ключевые знаки	K	Переместить объект скачком	Ctrl+↑ / ↓ / ← / →
Линию	L	Переместить ноту / аккорд / паузу на нотоносец вверх или вниз	Ctrl+Shift+↑ / ↓
Лигу (сверху или снизу)*	Выделить ноту и нажать S / Shift+S	Воспроизведение	
Символ	Z	Играть или остановиться	Space (пробел)
Тактовый размер	T	Повторное воспроизведение	Ctrl+Space
Триоль	Ctrl+3	Играть с выбранного объекта	P
Мультиоль	Ctrl+2-9	Остановиться	Esc
Репетиционный знак	Ctrl+R	Возврат линии проигрывания в начало	Ctrl+[

Комментарий	Shift+Alt+C	Ускоренная перемотка вперед/назад Микшер Живое воспроизведение Вкл./Выкл.	]/[M Shift+L
* используйте Пробел для продления и Shift+Пробел для сокращения			
Перемещение и выбор Переключиться между партитурой и партией Перемещение по партитуре вверх или вниз (скачком/понемногу) Перемещение по партитуре вправо и влево (постранично/понемногу) Переместиться в начало / в конец Перейти к такту Перейти к странице Продвинутый фильтр Поиск Поиск следующего Панорама Фокус на стан Выбор следующей/предыдущей ноты или паузы Выбор начала следующего/предыдущего такта Выбор одного такта на нотоносце Выбор одного такта на всех нотоносцах в пределах системы Выбор всех тактов на нотоносце в пределах системы Выбор всех тактов на нотоносцах в пределах системы	W Page Up / Page Dn Alt+Page Up / Dn Home / End Alt+Home / End Ctrl+Home / End Ctrl+Alt+G Ctrl+Shift+G Ctrl+Shift+Alt+F Ctrl+F Ctrl+G Shift+P Ctrl+Alt+F ← / → Ctrl+← / → Щелчок по такту ЛМ Ctrl+щелчок по такту ЛМ Двойной щелчок по нотоносцу ЛМ Ctrl+двойной щелчок по нотоносцу ЛМ	Запись Запись с использованием Flexitime Остановка записи Параметры Flexitime	Ctrl+Shift+F Space Ctrl+Shift+O
		Клавиши быстрого доступа WINDOWS <i>Используются в Sibelius также как и в других программах</i> Заккрыть текущее окно Заккрыть все окна Выделить всё Минимизация всех окон WINDOWS Открыть минимизированное окно / окна Открыть новый файл / старый файл Печать Выход из программы Сохранить как Сохранить Помощь (вызов на экран)	
		Останькович Дмитрий Валерьевич Нотный редактор Sibelius 6 Учебное пособие по курсу «Компьютерная нотография» для студентов музыкальных специальностей	

Ввод вокального текста (Lyrics)

Для корректного разделения текста по нотам используются горячие клавиши:

- *Слоги*: Нажмите Дефис (-) на клавиатуре. Sibelius разделит слово на слоги, поставит дефис посередине и перейдет к следующей ноте.
- *Разделение слов*: Нажмите Пробел. Курсор перейдет к следующей ноте, оставив слово целым.
- *Распевы (Melisma)*: Если один слог тянется на несколько нот, нажимайте Пробел или Дефис на каждой последующей ноте распева. Программа автоматически продлит линию распева (Lyric line).
- *Несколько куплетов*: Для ввода второго куплета нажмите Enter в конце первого слога или выберите в панели Text → Lyrics → Verse 2.

Всегда используйте специальный стиль текста (Cmd+L на Mac или Ctrl+L на Windows). Не используйте обычный текст (Plain text), иначе он съедет при изменении масштаба.

Специфические знаки хоровой нотации

Все основные исполнительские знаки находятся на панели **Notations** (Вкладка «Нотация»).

- *Дыхание (Breathing mark)*:
 - Перейдите в Notations → Symbols (горячая клавиша Z).
 - Найдите раздел Articulations или Standard accidents/symbols.
 - Выберите знак запятой (дыхания) и кликните над нужной нотой.
- *Цезура (Caesura / «Железнодорожные рельсы»)*:
 - Нажмите Z (окно Symbols).
 - Найдите знак цезуры (две косые черты).
 - Установите его на тактовую черту или между нотами.
- *Divisi на одном нотном стане*:
 - Используйте Голоса (Voices). Верхний голос пишется штилями вверх (Voice 1), нижний – штилями вниз (Voice 2).
 - Для переключения голосов используйте панель Keypad (внизу экрана цифры 1, 2, 3, 4) или комбинации Alt+1 / Alt+2.
 - Текст для Voice 1 и Voice 2 вводится отдельно (при выделенной ноте нужного голоса нажмите Ctrl+L).
 - Если голоса поют в унисон один текст, выделите ноту и используйте Ctrl+L. Текст привяжется к обоим голосам.

Правила оформления хоровой партитуры

Основное правило оформления хоровой партитуры в Sibelius – обеспечить максимальную читаемость для дирижера и вокалистов. Партитура должна экономно расходовать бумагу, визуально разделять логические блоки и содержать четко привязанный подтекстовку (словесный текст).

Группировка систем и вокальная специфика:

- *Акколады (Бракетование)*: Все поющие голоса объединяются общей прямой квадратной скобкой (Bracket). Если в хоре есть фортепианное сопровождение, оно объединяется фигурной скобкой (Brace) и отсоединяется от хоровых линий.

- *Тактовые черты*: В хоровой партитуре тактовые черты не должны пересекать словесный текст.

Настройка в Sibelius: Выделите тактовую черту, зайдите в настройки нотного стана и убедитесь, что черты прорежут только сами станы голосов, но прерываются в пространстве между сопрано, альтом, тенором и басом.

Объединение голосов на одном стане. Для экономии места часто пишут S+A на одном стане, T+B – на другом.

- *Штили*: Первый голос (S, T) всегда пишется штилями вверх (Voice 1), второй голос (A, B) – штилями вниз (Voice 2).

- *Лиги и динамика*: У каждого голоса (Voice 1 и Voice 2) должны быть свои независимые лиги и указания динамики, если их ритм или текст расходятся.

Подготовка отдельных партий для разучивания

Профессиональные хористы часто разучивают материал по отдельным партиям (только линия Альта или Тенора), чтобы не отвлекаться на чужой текст.

- *Динамические партии (Dynamic Parts):* Sibelius создает их автоматически. Нажмите Parts → New Part (или выберите готовую из списка во вкладке Parts). Любые изменения нот в партии автоматически отобразятся в полной партитуре, и наоборот.

- *Партия + Сопровождение:* Для удобства репетиций полезно делать партию вида «Голос + фортепиано». В окне Parts → Staves in Part добавьте к целевому голосу (например, Сопрано) строчки фортепианного редукции.

- *Выделение голоса цветом или громкостью (для аудио-демок):*

Если вы экспортируете аудио (mp3) для разучивания дома, сделайте целевой голос громче остальных. Откройте микшер (M) и поднимите громкость нужного трека, либо сделайте остальные голоса тише (сделайте им небольшое панорамирование влево/вправо, а целевой голос оставьте по центру).

Подготовка партитуры для печати

Главная цель – сделать ноты читаемыми для музыкантов и настроить правильный формат бумаги, избежать пустых мест и «одиноких» тактов на последней странице.

Размер страницы: Вкладка Layout (Разметка) → Page Size (Размер страницы). Выберите нужный формат (для хоровых партитур обычно A4 для отдельных партий или A4/B4 для дирижерских партитур). Поля (Layout → Document Setup → Margins) делайте не менее 15 мм. Левое поле можно увеличить до 20 мм под переплет.

Размер растра (размер нот): Вкладка Layout → группа Document Setup → поле Staff size (Размер стана). Для многоголосной партитуры (SATB) оптимален размер 6.0 – 6.5 мм, для отдельных партий (разучивание) – 7.0 – 7.5 мм (крупный шрифт легче читать с пюпитра).

Плотность тактов: Используйте функцию Layout → Format → Make Into System (собрать выделенные такты в одну строчку) или Lock Format для фиксации системы.

Вертикальное расстояние: В Layout → Design Position настройте автоматический расчет расстояний (Justify staves). Установите порог заполнения страницы на 80-85%, чтобы Sibelius равномерно распределял системы по высоте.

Разрывы систем и страниц: Выделите тактовую черту и нажмите Enter для переноса системы на следующую строку, либо Ctrl+Enter (Cmd+Enter на Mac) для переноса на следующую страницу.

Оптимизация (скрытие пустых стангов): Выделите партитуру, перейдите во вкладку Layout → Hide Empty Staves (Скрыть пустые станы), чтобы сэкономить место на бумаге.

Вставка графических объектов

Программа Sibelius позволяет добавлять логотипы, схемы или декоративные элементы (например, в учебных пособиях или курсовых работах).

Импорт изображения: Перейдите во вкладку Notate (Нотация) → группа Graphic (Графика) → нажмите кнопку Graphic.

Выбор файла: В открывшемся окне выберите изображение на компьютере (поддерживаются форматы TIFF, PNG, JPG, BMP).

Размещение: Кликните мышкой в то место партитуры, куда нужно вставить картинку.

Привязка (Anchor): Кликните правой кнопкой мыши по картинке, выберите Anchor (Привязка). Привяжите её к странице (чтобы она не двигалась при изменении нот) или к такту/ноте (чтобы она перемещалась вместе с музыкальным текстом).

Экспорт и сохранение файлов

Для сохранения работы в разных форматах используйте вкладку File (Файл) → Export (Экспорт).

Сохранение проекта: File → Save As (Сохранить как). Родной формат программы – .sib.

Экспорт в PDF (для печати): File → Export → PDF. Можно экспортировать только полную партитуру, только партии или всё вместе в один файл.

Экспорт в аудио: File → Export → Audio. Позволяет сохранить звучание миди-системы в форматы WAV, AIFF или MP3.

Экспорт в MIDI (для других секвенсоров): File → Export → MIDI. Сохраняет только цифровую информацию о нотах и темпе.

Экспорт в MusicXML (для обмена с Finale/MuseScore): File → Export → MusicXML (выбирайте *Compressed*, так как этот файл весит меньше и переносится корректнее).

Экспорт в графику: File → Export → Graphic. Позволяет сохранить страницы партитуры как отдельные картинки (PNG, PDF, TIFF).

Нотный редактор Finale 2009¹. Основные возможности программы.

Многочисленные методы ввода нот:

¹ Официальный сайт: <http://www.codamusic.com/>

- ✓ Мышь и виртуальной клавиатурой на экране.
- ✓ Быстрый ввод с компьютерной клавиатуры (режимы Simple Entry и Speedy Entry).
- ✓ Запись с MIDI-клавиатуры в реальном времени (функция HyperScribe).
- ✓ Сканирование бумажных нот и распознавание аудиофайлов.
- ✓ Ввод одноголосной мелодии голосом или через микрофон обычного инструмента (технология MicNotator).

Качественное звуковое сопровождение:

- ✓ Интеграция с профессиональной библиотекой сэмплов Garritan Personal Orchestra.
- ✓ Встроенный плеер Kontakt Player для воспроизведения реалистичного звучания инструментов.
- ✓ Функция Human Playback, имитирующая живое исполнение (нюансы, акценты, микросдвиги).

Создание связанных партий (Linked Parts):

- ✓ Автоматическое создание отдельных партий для музыкантов из общей партитуры.
- ✓ Двусторонняя связь: изменения в партитуре сразу отображаются в партии и наоборот.

Поддержка аудиодорожек:

- ✓ Возможность добавления полноценного аудио-трека прямо в нотный проект для синхронизации набора с реальной аудиозаписью или вокалом.

Мощная автоматизация и плагины:

- ✓ Автоматическая гармонизация мелодий (добавление подголосков).
- ✓ Инструменты для преподавателей (создание учебных карточек, упражнений и рабочих листов).
- ✓ Использование десятков встроенных плагинов для ускорения рутинных операций (группировка штилей, проверка диапазона инструментов).

Широкий экспорт и импорт:

- ✓ Сохранение партитур в родной формат MUS, а также экспорт в формат MusicXML для работы в других редакторах.
- ✓ Сохранение звука в аудиофайлы (WAV, MP3).
- ✓ Экспорт графики высокого качества (TIFF, EPS) для последующей книжной верстки.

Главная особенность **интерфейса** нотного редактора Finale – это инструментально-центрический (или модульный) принцип работы. В отличие от контекстно-зависимых программ (например, Sibelius), где клик по элементу сразу позволяет его редактировать, в Finale для любого действия нужно предварительно выбрать строго определенный инструмент на панели задач.

Ключевые особенности интерфейса:

- **Разделение на специализированные палитры:** Все функции жестко распределены по панелям. Главная панель (*Main Tool Palette*) содержит инструменты для ввода нот, создания лиг, текста, ключей, размеров и знаков альтерации. Пока вы не выберете, например, инструмент «Smart Shape» (Умные формы), вы не сможете отредактировать или удалить лигу.
- **Многоступенчатость и глубина:** Интерфейс Finale считается перегруженным и сложным для новичков. Большинство тонких настроек графики скрыто глубоко внутри контекстных меню, диалоговых окон и суб-панелей.
- **Режимы отображения:** Программа предлагает два основных вида для работы с партитурой:
 - *Page View* (Вид страницы) – отображает ноты точно так же, как они будут выглядеть на печати.
 - *Scroll View* (Ленточный вид) – разворачивает партитуру в одну бесконечную горизонтальную ленту, что удобно для набора и оркестровки больших составов.
- **Контекстные меню:** Щелчок правой кнопкой мыши по элементу при активном профильном инструменте вызывает каскад специфических команд, привязанных именно к этому типу графики.
- **Работа со слоями (Layers):** Интерфейс Finale разделен на 4 цветовых слоя для набора многоголосия на одном нотоносце. Переключение между ними происходит в нижнем левом углу экрана. Каждый слой имеет свой независимый штиль и направление вязок.

Главные особенности хоровых шаблонов в Finale 2009

- **Разделение голосов на одном стане:** В стандартных шаблонах (например, SATB свернутый) партии сопрано и альты пишутся на одном нотном стане, а тенора и баса – на другом. Finale автоматически распределяет их по **слоям (Layers)**. Голоса Soprano и Tenor всегда вводятся в **Layer 1** (штиль направлены вверх), а Alto и Bass – в **Layer 2** (штиль направлены вниз).
- **Группировка по слогам (Beam Groups):** Традиционная хоровая нотация требует разделения вязок (ребер) восьмых и шестнадцатых нот, если на каждую ноту приходится отдельный слог текста. В хоровых шаблонах Finale 2009 по умолчанию активирована настройка, отключающая инструментальную вязку нот, либо применяется плагин автоматической перегруппировки под текст.
- **Привязка текста (Lyrics):** В шаблонах заложены специальные шрифтовые стили для подтекстовки (инструмент *Lyrics Tool*). Текст жестко привязывается к нотам определенного слоя, что исключает наложение слов при одновременном пении разных слогов.

- **Настройка тактовых черт:** В отличие от оркестровых партитур, в хоровых шаблонах Finale 2009 тактовые черты проходят только внутри нотных станков, не пересекая межстрочное пространство. Это сделано для того, чтобы вертикальные тактовые линии не перечеркивали хоровой текст, расположенный под строками.

Основные типы встроенных хоровых шаблонов

При создании документа через *Setup Wizard* в категории Choral доступны следующие структуры:

1. **SATB (Choir & Piano):** Раздельные строчки для каждого голоса (Сопрано, Альт, Тенор, Бас) плюс объединенная фортепианная партия сопровождения снизу.
2. **SATB (A Cappella):** Четыре отдельные строчки без сопровождения. Тактовые черты разделены по станкам.
3. **SATB Condensed:** Компактный вариант на двух нотных станах (S+A на верхнем, T+B на нижнем) с использованием первого и второго слоев программы.
4. **TTBB / SSAA:** Однородные хоры (мужской или женский). В мужских шаблонах для партий теноров автоматически выставляется скрипичный ключ «оксогрга» (с восьмеркой внизу), транспонирующий звучание на октаву вниз.

Важные нюансы работы в Finale 2009

Проблема кодировки: При работе со старыми русскоязычными шаблонами в версии 2009 года может «слетать» кириллический текст подстрочника. Проблема решается через смену шрифта лирики на шрифты с поддержкой кириллицы (например, *Times New Roman* или *Arial* с кодировкой *Cyrillic*) в меню Document → Document Options → Fonts.

Автоматическое разделение вязок: Если вы набрали хоровую партию как инструментальную (с общими вязками), используйте встроенный плагин: Plugins → Lyrics → Auto-Beam Lyrics. Программа сама разобьет ребра нот в соответствии со слогами подтекстовки.

Способы ввода нот (Интерфейс ввода)

Ввод нот завязан на три абсолютно разные философии интерфейса:

1. **Simple Entry (Простой ввод):** Выбор длительностей мышкой на панели или цифрами на клавиатуре и клик по нотоносцу.
2. **Speedy Entry (Быстрый ввод):** Работает через специальное диалоговое окно-рамку. Позиция ноты выбирается стрелками клавиатуры (или MIDI-клавиатурой), а длительность – цифровым блоком (Numpad). Самый быстрый профессиональный метод.
3. **HyperScribe (Гиперскрайб):** Интерфейс записи исполнения с MIDI-инструмента в реальном времени под встроенный метроном.

Горячие клавиши

Некоторые удобные горячие клавиши в программе (здесь не приведены стандартные для всех Windows-программ горячие клавиши):

Ctrl + PageDown Ctrl + PageUp	Переход по страницам. Примечание: удобно "таскать" документ правой клавишей мыши, это можно сделать при активности большинства инструментов.
Ctrl + E	Смена режима просмотра документа (постранично / прокруткой).
Alt + Shift + цифра	Смена текущего голоса.
Ctrl + + Ctrl + -	Масштабирование просмотра.
Ctrl + M	Вызвать диалог "Fit Measures", который позволяет настроить количество тактов в строке различными способами, или убрать сделанные ранее настройки (меню "Utilities" – "Fit Measures").
Ctrl + L	Зафиксировать количество тактов в строке (повесить замок).
Ctrl + F	В режиме Smart Shape Tool – перевернуть выбранную лигу. (Ctrl + A – выбрать все элементы этого инструмента, удобно для удаления.)
Ctrl + PgUp Ctrl + PgDown	В режиме постраничного просмотра – переход по страницам.

Simple Entry Tool

Инструмент Simple Entry Tool позволяет набирать ноты мышью с использованием панелей инструментов, но, в то же время, имеет множество горячих клавиш. Набор нот с помощью мыши интуитивен и понятен сразу, а вот на горячих клавишах стоит остановиться поподробнее. Некоторые команды, которые доступны по горячим клавишам, доступны также из контекстного меню. Когда Simple Entry Tool активен, через меню "Simple" – "Simple Entry Options...", доступен диалог опций инструмента, в котором можно переназначить любые горячие клавиши, а также создать сколько угодно наборов установок горячих клавиш.

Редактирование партитуры происходит в двух режимах: собственно редактирование и каретка (вертикальная черта). Удобно работать при включённом NumLock.

Навигация

Текущая нота выделяется цветом.

Left Arrow	Навигация по нотам влево-вправо.
------------	----------------------------------

Right Arrow	
Ctrl + Up Arrow Ctrl + Down Arrow	Навигация по нотам аккорда вверх-вниз.
Ctrl + Left Arrow Ctrl + Right Arrow	Навигация по тактам влево-вправо.
Enter или BackSpace, а затем Left или Right Arrow Escape или BackSpace	Отобразить/убрать каретку для ввода новых нот. Каретка замещает ноту, <i>перед</i> которой находится, или добавляет ноту в ещё (полу)пустой такт (Enter). При замещении нот можно произвольно менять длительность – будет замещена нужная часть такта (вперед). Каретка появляется <i>после</i> ноты, на которой был нажат BackSpace. Движение кареткой вправо (Right Arrow) в полупустом такте приведёт к автоматическому дозаполнению такта паузами. Клавиши Shift + Up или Down Arrow сдвигают каретку на октаву. При переходе к пустому такту (пустой части такта) с помощью Right Arrow каретка появляется сама.
Ctrl + A	Выделить аккорд (например, для того, чтобы его переместить вверх-вниз).

Ввод нот

клавиши 1-8 на цифровой клавиатуре	Определяют длительность от 1/64 до бревиса соответственно, при активной каретке.
Enter	Ввод ноты текущей длительности в текущую позицию каретки.
0 (ноль) Shift + Enter Tab	Ввод паузы текущей длительности в текущую позицию каретки.
ABCDEFGF	Ввод соответствующей ноты (ля-си-до-ре-ми-фа-соль) текущей длительности каретки или длительности редактируемой ноты. Октава выбирается автоматически, исходя из текущего положения каретки. При необходимости октаву легко поправить клавишами Shift + Up/Down Arrow.

Добавление интервалов (построение аккордов)

клавиши 1-8	Добавляют соответственно унисон, секунду, терцию, кварту, квинту, сексту, септиму, октаву вверх от текущей ноты. Те же клавиши с Shift добавляют те же интервалы вниз от текущей ноты. Клавишами Ctrl + Shift + 9 или Shift + 9 добавляется интервал ноны.
Shift + ABCDEFG	Добавляют ноты ля-си-до-ре-ми-фа-соль в аккорд

	соответственно.
--	-----------------

Изменение нот

Up Arrow Down Arrow	Двигает ноту вверх-вниз.
Shift + Up Arrow Shift + Down Arrow	Двигает ноту вверх-вниз на октаву.
ABCDEFGF	Превращают ноту в одну из нот ля-си-до-ре-ми-фа-соль соответственно.
Delete Shift + BackSpace	Удаляет ноту.
H	Показывает / скрывает ноту (для печати).
L	Меняет направление штиля.
Shift + L	Устанавливает направление штиля по умолчанию.
/	Устанавливает-снимает вязку. Shift + / устанавливает-снимает вязку по умолчанию.
Alt + /	Делает вязку горизонтальной-наклонной (переключатель).
T	Устанавливает-снимает лигу со следующей нотой. Shift + T устанавливает-снимает лигу с предыдущей нотой, если она такая же по высоте.
Ctrl + F	Переворачивает лигу. Ctrl + Shift + F устанавливает положение лиги по умолчанию.
R	Превращает ноту в паузу и наоборот.
Alt + G	Превращает ноту в форшлаг, перечеркивает его, затем превращает форшлаг в обычную ноту (и так "по кругу").
\	Заменяет ноту на энгармонически равную.
Alt + 1-8	Изменение длительности ноты, если это позволяет свободное место в такте. Alt + ` ставит 128-ую длительность.
.	Добавляет точки к ноте (удалить точки можно ластиком или установкой длительности ноты).
9	Устанавливает или убирает триоль.
Alt + 9	Устанавливает группировки, аналогичные триолям (дуоль, квартоль и т.д.), вызывая диалог настройки.

Знаки альтерации

= - N	Ставят диез, бемоль, бекар соответственно.
-------------	--

Shift + = Shift + -	Ставят дубль-диез, дубль-бемоль соответственно.
Numpad - Numpad +	Соответственно повышают и понижают ноту по шагам с помощью знаков альтерации.
Ctrl + Shift + -	Удаляет-ставит необязательный (напоминающий) знак альтерации.
P	Удаляет-ставит скобки для знака альтерации.

Быстрый переход к другим инструментам

Numpad *	Добавление элемента Articulation.
X	Добавление элемента Expression.
Alt + C	Смена ключа.
Alt + K	Смена тональности (знаков при ключе).
Alt + T	Смена размера.

Ввод вокального текста

- Для ввода вокального текста используется инструмент Lyrics Tool (иконка с пером), рекомендуемый режим – Type Into Score (ввод прямо в ноты).
- Для разделения текста на слоги нажимайте клавишу **Дефис (-)** в конце слога. Редактор автоматически перейдет к следующей ноте и поставит дефис посередине, для перехода к следующему слову нажимайте **Пробел**.
- Несколько слогов на одну ноту (слияние): нажмите **Ctrl + Пробел** (создается неразрывный пробел), чтобы записать два слога под одной нотой.
- Для распева, когда один слог растягивается на несколько нот, используется линия расширения (Smart Word Extensions): введите слог, нажмите **Пробел** под первой нотой распева и продолжайте нажимать пробел под каждой последующей нотой распева. Программа Finale автоматически проведет горизонтальную линию от слога до конца распева. Если линия не появилась: зайдите в меню *Lyrics* → *Lyric Options* и включите галочку *Use Smart Word Extensions*.

Специфические знаки хоровой нотации

Все исполнительские знаки вводятся через инструмент Expression Tool (иконка с буквой *mf*) или Articulation Tool (иконка с нотой со стаккато).

Дыхание и цезуры

- Знак дыхания (галочка / '): выберите *Articulation Tool*, кликните на ноту, перед которой нужно дыхание, и выберите символ запятой/галочки из списка.

- Цезура (две косые черты / трамвайные рельсы): выберите *Expression Tool*, дважды кликните над тактовой чертой. Если знака нет в категории *Miscellaneous*, нажмите *Create* и выберите символ из шрифта

Разделение по штилям (Layers):

- Первый голос (Soprano I) пишется в Layer 1 (штиль вверх).
- Второй голос (Soprano II) пишется в Layer 2 (штиль вниз).

Переключение слоев — в левом нижнем углу экрана.

Текст для divisi:

- Если текст совпадает, вводите его один раз в Layer 1.
- Если текст отличается, зайдите в меню Lyrics → Specify Voicing и укажите, к какому слою привязывать конкретную строчку текста. Либо используйте разные стихи (Verse 1 для первого голоса, Verse 2 для второго) сместив вторую строчку ниже.

Приемы копирования нот

Скопировать такт целиком или несколько тактов очень просто: когда активен инструмент "Selection Tool", необходимо выделить нужное и просто перетащить.

Если нужно скопировать часть такта (группу нот), можно воспользоваться инструментом "Note Mover" (на панели "Advanced Tools Palette"). Когда этот инструмент активен, ноты в текущем такте имеют маркеры. Необходимо выделить нужное (либо "растаскиванием" области выделения, либо обобщив нужные маркеры нот с Shift'ом), а затем перетащить.

Если на одном нотном стане несколько голосов, и необходимо скопировать такт только в части одного голоса, следует воспользоваться стандартным приемом копирования с помощью инструмента "Selection Tool", но перед этим нужно сделать невидимыми все остальные голоса через меню "Document" – "Show Active Layer Only".

Группировка систем и акколады (Grouping & Brackets)

В хоровой музыке вокальные партии объединяются общими квадратными скобками (акколадами), а тактовые черты соединяют только сгруппированные станы, не пересекая текстовые подтекстовки.

- *Инструмент:* Выберите Staff Tool (иконка со скрипичным ключом).

- *Создание группы:* Выделите нужные станы (например, Сопрано, Альт, Тенор, Бас), кликните правой кнопкой мыши и выберите Group and Bracket → Edit.

- *Тип скобки:* В поле *Bracket Style* выберите прямую квадратную скобку.

- *Тактовые черты:* В параметре *Barlines* выберите Subgroup barlines или Mensurstriche (если текст идет между станами). Тактовая черта

должна прерываться между носителями разных партий, чтобы освободить место для подтекстовки (Lyrics). Она не должна пререзать слова.

Оптимизация страниц и скрывание пустых станов (Page Optimization)

Оптимизация позволяет скрыть станы, которые молчат на протяжении всей музыкальной системы, экономя пространство на бумаге.

- *Инструмент:* Перейдите в режим Page View (вид страницы) и выберите Page Layout Tool (иконка с пересекающимися страницами).
- *Оптимизация:* В верхнем меню выберите Page Layout → Optimize Staff Systems.
- *Настройки:*
 - Поставьте галочку напротив Remove Empty Staves (Удалить пустые станы).
 - Если нужно сохранить систему целой на первой странице (для отображения всего состава), выберите диапазон страниц со 2-й по последнюю (*System 2 through ...*).
- *Возврат станов:* Если нужно вернуть скрытый стан, выберите *Staff Tool*, найдите в левой части оптимизированной системы скрытый синий хэндл (квадратик) и через контекстное меню верните стан.

Подготовка отдельных хоровых партий (Linked Parts)

Finale 2009 поддерживает функцию Linked Parts (Связанные партии), которая позволяет автоматически создавать партии для разучивания из общей партитуры. Любые изменения нот в партии отобразятся в партитуре, и наоборот.

- *Создание партий:* Перейдите в верхнее меню Document → Manage Parts.
- *Генерация:* Нажмите кнопку New Part для создания отдельной партии или Generate Parts для автоматического создания партий для каждого стана.
- *Объединение (для двухстрочных партий):* Если вам нужна партия SA (Сопрано + Альт), нажмите *New Part*, переименуйте её, а затем в правом столбце добавьте (*Add to Part*) станы Сопрано и Альта.
- *Просмотр и печать:* Переключаться между партитурой и созданной партией можно через меню Document → Edit Part (или с помощью горячих клавиш Ctrl + Alt + . и Ctrl + Alt + ,).
- *Специфика для разучивания:* В партии для разучивания полезно сделать шрифт текста (Lyrics) крупнее на 1-2 пункта, чем в общей партитуре. Нажмите Ctrl + Alt + Shift + L в режиме редактирования партии, чтобы настроить локальный размер шрифта.

Общие стандарты верстки хоровых нот

- *Штилевание* (при двухголосии на одном стане): Если Сопрано и Альт записаны на одном стане, партии Сопрано всегда пишутся штилями вверх, а Альты – штилями вниз (инструмент *Speedy Entry* или *Simple Entry*, клавиша L для переворота штиля).
- *Размещение текста*: Вокальный текст (Lyrics) всегда располагается под музыкальным станом. Исключение – совмещенный стан (например, SA), где текст Сопрано пишется сверху, а Альта – снизу.
- *Расстояние между системами*: Используйте Page Layout Tool → Systems → Respace Staves, чтобы задать одинаковый минимальный отступ. Между хорами должно оставаться достаточно места, чтобы текст верхней строчки не сливался с нотами нижней.

Основные способы сохранения и экспорта:

- Базовое сохранение (Проект): Используйте File → Save или Save As... для записи нот в исходном формате программы (MUS или MUSX).
- Экспорт в PDF: Для создания макета для печати выберите File → Save As... и в выпадающем списке «Тип файла» укажите PDF.
- Экспорт в графику: Если вам нужны нотные примеры для использования в других программах, используйте Tools → Advanced Tools → Graphics (Инструменты → Дополнительные инструменты → Графика). Затем выберите Graphics → Export Pages (команда экспорта страниц). Рекомендуется выбирать формат TIFF с разрешением 300 dpi для максимального качества печати.
- Экспорт в MIDI: Для переноса нот в секвенсор перейдите в File → Export → MIDI.
- Экспорт в Audio: Для создания полноценного аудиофайла (wav/aiff) воспользуйтесь функцией File → Export → Audio.

Тема 3. Создание музыкальных композиций с помощью MIDI аранжировщика.

MIDI-аранжировщик позволяет пользователю быстро создавать качественный аккомпанемент без необходимости вручную прописывать каждую ноту, в отличие от классических DAW-секвенсоров (Cubase, Logic, FL Studio), где каждую партию нужно играть или программировать с нуля, MIDI-аранжировщик работает на базе готовых стилевых паттернов. Программа оперирует не аудиозаписью, а цифровыми командами (высота ноты, длительность, громкость, выбранный инструмент). В процессе создания аранжировки вы вводите буквенно-цифровые обозначения аккордов (например, Am, Dm, G7, C), выбираете музыкальный стиль (джаз, рок, поп, техно), а искусственный интеллект программы мгновенно создает партии барабанов, баса, гитары и клавишных, подстраивая их под вашу

гармонию. Программа **Band-in-a-Box** является главным стандартом индустрии в этом классе ПО.

Пошаговый алгоритм создания композиции

Шаг 1: Настройка параметров трека.

Задается глобальный темп (скорость), музыкальный размер (например 4/4 или 3/4) и общая тональность произведения.

Шаг 2: Ввод аккордовой последовательности.

В сетку тактов (Chord Sheet) вводятся аккорды с клавиатуры компьютера (например, C [пробел] Am [пробел] F [пробел] G). Можно настраивать особенности исполнения: удерживать аккорд, делать паузы (брейки) или акценты.

Шаг 3: Выбор и кастомизация стиля.

Выбирается жанровое направление. Современные версии программ используют не только стандартные MIDI-синтезаторы, но и *RealTracks / RealDrums* – живые аудио-фрагменты, записанные реальными музыкантами, которые автоматически подтягиваются под заданные вами аккорды.

Шаг 4: Структурирование композиции.

Трек разбивается на логические части. В аранжировщиках маркеры «А» и «В» обычно отвечают за смену динамики (например, «А» – тихий куплет, «В» – громкий припев с подключением дополнительных инструментов). Также необходимо задать начальный и конечный такты трека и количество повторений (обычно 3 choruses – 3 квадрата). Вступление и кода (Intro / Outro): Нажмите кнопку Song Form → Settings → Generate Intro, чтобы программа автоматически дописала гармоническое вступление к вашей песне.

Шаг 5: Экспорт и финальная доработка.

Полученную композицию можно:

- Сохранить как стандартный MIDI-файл (.mid) для последующего редактирования партий в любом секвенсоре.
- Смикшировать во внутреннем микшере и экспортировать в аудиоформат (WAV, MP3).

Настройка интерфейса в Band-in-a-Box выполняется через главное меню Options (Опции) → Preferences (Установки), а также с помощью контекстных меню отдельных панелей.

Основные параметры отображения:

Для изменения глобальных настроек внешнего вида перейдите в меню Options → Preferences (или нажмите сочетание клавиш Ctrl + F8).

- *Выбор цветовой схемы:* Вкладка Color selection позволяет выбрать предустановленные темы оформления или вручную настроить цвета шрифтов, сетки аккордов и бэкграунда.
- *Режим отображения окон:* Вы можете переключаться между стандартным многооконным режимом и современным единым окном (Tabbed Window), где рабочие зоны разделены вкладками.
- *Размер шрифтов:* В настройках можно увеличить кегль букв и цифр для сетки аккордов (Chord Sheet), что критично при работе на экранах с высоким разрешением.

Настройка панели инструментов (Toolbar)

Главная панель инструментов гибко настраивается под пользователя:

- *Скрытие и отображение кнопок:* Кликните правой кнопкой мыши на свободном месте панели инструментов. В выпадающем меню выберите, какие блоки кнопок вам нужны (например, транспортная панель, выбор инструментов, управление треками).
- *Размер иконок:* Вы можете переключить размер значков панели инструментов между мелкими (Small) и крупными (Large) для экономии экранного пространства.

Кастомизация сетки аккордов (Chord Sheet)

Сетка аккордов – это центральная часть интерфейса. Нажмите правой кнопкой мыши в любой области сетки, чтобы открыть меню настроек:

- *Количество тактов в строке:* Доступны режимы отображения по 4, 6 или 8 тактов на одну строку.
- *Стиль отображения аккордов:* Вы можете выбрать стандартный (C, Fm7), римские цифры (I, IV, V) или гитарные табулатуры (Nashville Notation).
- *Слои (Layers):* Включите отображение дополнительных строк под аккордами, таких как стили, секции аранжировки или текстовые маркеры (Lyrics).

Управление окнами партий

В верхней или боковой части экрана расположены индикаторы дорожек (Bass, Piano, Drums, Guitar и др.). Чтобы быстро открыть микшер, окно нотационного редактора или графическую клавиатуру для конкретного инструмента, просто кликните правой кнопкой мыши по названию нужного трека.

Главные *горячие клавиши* для управления воспроизведением и навигации в Band-in-a-Box это:

Пробел – (запуск/остановка с начала),

Ctrl + Пробел – (запуск с текущего такта) и клавиши

F5 / F6 – для быстрой настройки сетки аккордов.

Ниже собраны основные клавиатурные комбинации и принципы навигации для быстрой работы в программе.

Управление воспроизведением и записью:

- Пробел (Space) – запустить воспроизведение с самого начала песни или полностью его остановить.
- Ctrl + Пробел – воспроизвести песню, начиная с выделенного в данный момент такта.
- Shift + Пробел – запустить воспроизведение в режиме «Intro» (генерирует автоматическое вступление перед песней).
- H – поставить воспроизведение на паузу (повторное нажатие снимает с паузы).
- R – включить режим записи аудио или MIDI-мелодии.

Навигация и работа с сеткой аккордов:

- Клавиши со стрелками (\leftarrow, \rightarrow, \uparrow, \downarrow) – перемещение выделения по тактам и долям внутри сетки аккордов.
- Enter – подтвердить ввод аккорда в ячейку и автоматически перейти к следующей доле такта.
- Запятая (,) – быстрое перемещение курсора на одну долю (Cell) вперед внутри текущего такта.
- Delete / Backspace – удалить аккорд в выбранной ячейке сетки.
- F5 – открыть окно настроек для конкретного такта. Позволяет прямо с этого места изменить текущий музыкальный стиль, темп, состав инструментов или тональность.
- F6 – открыть окно настроек стилей (StylePicker) для всей композиции.

Быстрое переключение субстилей:

- Каждая ячейка сетки (такт) может иметь субстиль **a** (обычно более спокойный, для куплетов) или **b** (более динамичный, для припевов).
- Клавиша F4 – циклически переключает субстили в выбранном такте: без маркера → субстиль **a** → субстиль **b**.

Работа с файлами и окнами:

- F2 – открыть окно выбора песни (SongPicker).
- Ctrl + S – быстро сохранить текущий проект.
- F7 – открыть или закрыть окно визуального отображения нот (Notation Window).
- F8 – открыть или закрыть окно экранного фортепиано (Piano Roll).
- F10 – открыть микшер для детальной настройки громкости и панорамы инструментов.

Для работы с RealTracks и аудиодорожками в программе Band-in-a-Box предусмотрены следующие основные горячие клавиши и комбинации мыши:

Окна редакторов и управление

- Ctrl + Shift + A – Открыть окно аудио-редактора (Audio Edit Window).
- Ctrl + Shift + S – Открыть окно мультитрековой DAW-сессии (DAW Window).
- Ctrl + Shift + M – Открыть окно микшера (Mixer Window).
- trl + Shift + M – Открыть окно микшера (Mixer Window).
- Ctrl + R – Запись MIDI.
- Ctrl + Shift + U – Запись Аудио (Audio Recording).

Управление RealTracks (Комбинации на панели инструментов)

Вместо обычного клика по кнопке [RealTracks] используйте модификаторы клавиатуры:

- Shift + Клик по кнопке [RealTracks] — Быстро открыть RealTracks Picker (окно выбора живых инструментов для дорожки).
- Ctrl + Клик по кнопке [RealTracks] — Переход напрямую в меню RealTracks Settings (настройки параметров живых треков).
- Клавиши R → T → 2 → Enter (последовательное нажатие) – Быстрый альтернативный вызов окна настроек RealTracks.

Работа с темпом аудио (в Audio Edit)

Если вы загрузили сторонний аудиофайл (WAV/MP3) для транскрибации или подбора аккордов:

- Ctrl + [-] (минус) – Включить воспроизведение аудио на половинной скорости (Half speed) без изменения тональности (удобно для съема партий).
- Ctrl + [=] (равно) – Вернуть нормальную скорость воспроизведения (Normal speed).
- Ctrl + Alt + T – Быстро задать конкретный темп композиции (Set Tempo).

Лайфхак для ввода аккордов – Если вы прописываете гармонию для ваших RealTracks на листе аккордов, используйте буквенные сокращения для экономии времени (регистр букв не важен):

- J – автоматически превращается в Maj7 (например, введите CJ → получите CMaj7).
- H – автоматически превращается в полууменьшенный m7b5.
- D – превращается в уменьшенный dim.
- S – превращается в sus.-аккорд.
- 3 (клавиша с цифрой 3) – заменяет знак диеза # (например, F37 превратится в F#7).

Способы добавления петель на дорожки

Интегрировать петлю в проект можно тремя основными путями:

- Через контекстное меню дорожки: Кликните правой кнопкой мыши на имя любой дорожки (например, *Melody* или *Soloist*), выберите пункт Select Loop (Выбрать петлю) или назначьте ее через диалоговое окно Loops Picker.
- Через плавающее окно (Loops Window): В современных версиях программы доступно интерактивное плавающее окно для быстрого предпрослушивания и перетаскивания петель.
- Комбинирование со стилями: Вы можете заглушить стандартные барабаны из выбранного MIDI/RealTracks стиля и назначить аудио-петлю на дорожку *Drums* для создания уникального гибридного ритма.

Настройка специфических параметров петли

При добавлении аудиофайла через менеджер петель (Loops Picker) обязательно учитывайте следующие параметры:

- Базовый темп (Original BPM): Если файл не имеет Acid-разметки, укажите его исходный темп вручную, чтобы алгоритмы растяжения звука (Time-stretching) корректно синхронизировали его с проектом.
- Корневая тональность (Root Note): Для непоршневых (гармонических) петель важно указать базовую ноту (например, До/С). Это позволит программе автоматически транспонировать (подстраивать) петлю под тональность текущего проекта.
- Режим циклического повторения: Программа по умолчанию растягивает или дублирует петлю на протяжении всей секции или всей композиции, подстраиваясь под сильные доли тактов.

Работа с **нотацией** в Band-in-a-Box базируется на автоматическом преобразовании MIDI-данных и аккордовой сетки в визуальные партитуры, поддерживая ручной ввод нот мышью или с MIDI-клавиатуры. Главное окно нотации (Notation Window) адаптируется под разные задачи: от быстрого наброска мелодии до подготовки лид-листов к печати.

Режимы отображения (Notation Modes)

Окно нотации переключается кнопкой «N» (или через меню) между четырьмя базовыми режимами: *Стандартная нотация (Standard Notation)*: Классический вид для чтения с листа. Автоматически скрывает мелкие MIDI-неточности (гуманизацию), отображая чистые длительности. *Редактируемая нотация (Editable Notation)*: Режим с серой координатной сеткой. Позволяет кликом мыши вставлять ноты в нужные доли. *Режим катушки (Staff Roll Notation)*: Сочетает нотный стан и полосы длительности (как в Piano Roll). Позволяет визуально растягивать ноты мышью

Лид-лист (Lead Sheet Window): Отдельное окно, отображающее сразу всю композицию (партию мелодии, аккорды и текст) в компактном виде для печати. [

Ввод и редактирование нот

Программа предлагает три основных способа заполнения нотного стана:

Мышь (в Editable режиме): Клик левой кнопкой мыши по сетке ставит ноту. Правый клик по ноте открывает диалог *Notation Event* (Событие нотации), где меняются высота, громкость (Velocity) и точная длительность. [

MIDI-клавиатура: Запись возможна в реальном времени или пошагово (Step Input). При пошаговом вводе вы выбираете длительность на панели, а затем нажимаете клавишу на инструменте.

Компьютерная клавиатура: Быстрый ввод буквенными клавишами (C, D, E, F, G, A, B) с использованием стрелок для смены октав.

Привязка к сетке и квантизация (Quantization & Snap)

Чтобы ноты при вводе мышью попадали точно в ритм, используются настройки квантизации:

- Snap to Grid (Выравнивание по сетке): Автоматически притягивает вводимую ноту к ближайшей доле (четверти, восьмые, шестнадцатые или триоли).
- Change Beat Resolution (Изменить разрешение доли): Настройка, определяющая, сколько делений будет внутри одного такта (например, 3 для свинга/триолей или 4 для ровного бита).

Работа с артикуляцией и графикой

Через контекстное меню ноты (правый клик) или панель инструментов настраиваются музыкальные символы:

- Лиги (Slurs): Выделяются через меню *Slurs/Phrasing*.
- Динамика и знаки: Проставление крещендо, стаккато, акцентов, а также принудительная смена случайных знаков альтерации (диеза на бемоль и наоборот) для корректного орфографического отображения.
- Полифония: Опции *Note* (запись многоголосия на одном стане), *Rest* (отображение пауз) и *Mono* (монофонический режим для сольных партий).

Ввод текста и аккордов (Lyrics & Chords)

- Аккордовый слой: Аккорды, введенные в главном окне программы (C, Fm7 и т.д.), автоматически транслируются над нотным станом в окне нотации.
- Синхронный текст (Lyrics): Текст песни привязывается напрямую к нотам трека Melody или Soloist. При воспроизведении слова подсвечиваются слог за слогом (принцип караоке)

Импорт композиции и данных

Загрузить готовый материал или отдельные элементы в Band-in-a-Box можно несколькими путями:

- **Перетаскивание (Drag-and-Drop):** Самый быстрый способ. Вы можете перетащить файлы .SGU, .MGU, .MID, .WAV, .MP3 или .M4A прямо на главный экран программы для их мгновенного открытия или добавления в текущий проект.
- **Импорт MIDI (Мелодии):** Чтобы извлечь ноты из готового MIDI-файла, перейдите в меню Melody → Import Melody from MIDI File. В открывшемся окне укажите MIDI-канал, с которого нужно считать мелодическую линию.
- **Импорт аккордов из MIDI (Chord Wizard):** Функция позволяет программе автоматически распознать гармоническую сетку (аккорды) из любого стандартного MIDI-файла и перенести её на сетку тактов Band-in-a-Box.

Мастер мелодий (Melody Wizard)

В программе Band-in-a-Box – это интерактивная функция, которая позволяет вам играть правильные ноты мелодии или соло в реальном времени, нажимая абсолютно любые клавиши на клавиатуре компьютера или MIDI-клавиатуре. Программа автоматически сопоставляет ваши нажатия с текущей сеткой аккордов и тональностью песни, исключая фальшивые ноты. Функция берет на себя подбор правильной высоты звука, оставляя пользователю контроль над ритмом и динамикой. Если в проекте уже записана дорожка мелодии, Мастер будет поочередно выдавать оригинальные ноты этой дорожки при каждом нажатии клавиши. Это позволяет тренировать ритмику исполнения. Если вы просто хотите подыграть аккомпанементу, Мастер будет автоматически подбирать устойчивые ступени и подходящие ноты из текущего аккорда.

Когда режим Melody Wizard активен, определенные клавиши буквенно-цифровой клавиатуры отвечают за направление движения мелодии:

- Клавиши «F», «G», «H», «J» играют ноты текущей мелодии или аккорда.
- Клавиши «A», «S», «D» создают подходные ноты с восходящим движением.
- Клавиши «Y», «U», «I», «O» создают подходные ноты с нисходящим движением

Дополнительные инструменты автоматизации

- **Функция "Melodist" (F5):** Автоматически генерирует полностью новую авторскую мелодию с нуля, опираясь на выбранную гармонию и стиль.

- *Функция "Soloist" (Ctrl + F5):* Генерирует профессиональное инструментальное соло (гитарное, саксофонное, фортепианное) для любого участка трека.

- *Генератор вступлений (Intro Generation):* Нажмите Song → Settings → Generate Intro, чтобы программа сама создала логичное вступление к вашей песне.

Функция Melodist (Мелодист) предназначена для композиции и генерации полноценных песен с нуля. Если у вас нет идей, «Melodist» может самостоятельно создать скелет будущего трека.

- *Генерация «под ключ»:* создает аккордовую сетку, вводную часть (вступление), главную мелодию, соло-вставки и даже придумывает оригинальное название для трека.

- *Работа по готовой гармонии:* может написать осмысленную мелодическую линию поверх уже введенной вами последовательности аккордов.

- *Использование банков стилей:* строит мелодии на основе заложенных в базу жанровых шаблонов (джаз, поп, рок, блюз и т.д.), соблюдая правила построения музыкальных фраз.

- *Запись на трек:* итоговый результат автоматически прописывается на MIDI-дорожку Melody.

Функция Soloist (Солист) отвечает за автоматическое создание сольных импровизаций профессионального качества. Она активируется, когда гармоническая основа песни уже готова.

- *Имитация манеры исполнения:* генерирует пассажи, копируя стиль, фразировку и характерные приемы известных музыкантов (например, гитарные соло в стиле конкретных джазовых или рок-исполнителей).

- *Гибкие режимы генерации (Solo mode):* позволяет настроить, где именно будет звучать соло. Например, только в проигрышах (Fills), вокруг основной мелодии (Around Melody) или в режиме переключки «4 такта играет / 4 отдыхает» (Trade 4s).

- *Кастомизация через Soloist Maker:* позволяет продвинутым пользователям редактировать и создавать собственные стили солирования. Вы можете задавать длину фраз, интервалы между ними и степень легато.

- *Поддержка RealTracks:* импровизация может записываться как в формате MIDI, так и с использованием «живых» аудио-семплов (RealTracks Soloists), что делает звучание неотличимым от реального инструмента.

Сохранение композиции

Для сохранения вашей текущей работы над аранжировкой используйте стандартные команды меню:

- File → Save (или комбинация Ctrl + S) – сохраняет изменения в текущем файле.
- File → Save Song As... – позволяет сохранить файл под новым именем, выбрать другую папку или изменить внутренний формат Band-in-a-Box.

Форматы сохранения и экспорта

Программа разделяет форматы на внутренние (для редактирования в самой BB) и внешние (для переноса в DAW, плееры или нотные редакторы).

Собственные (внутренние) форматы Band-in-a-Box сохраняют только сетку аккордов, настройки стиля, темп и метаданные. Сами звуки в них не записываются, поэтому файлы весят всего несколько килобайт.

- .SGU (Standard Song) – стандартный формат композиции без встроенной партии мелодии.
- .MGU (Melody Song) – формат композиции, который помимо аккордов и стиля содержит записанную партию мелодии.

Внешние форматы экспорта (Экспорт аранжировки)

Для использования созданной аранжировки в других программах (Cubase, Reaper, FL Studio) или для прослушивания, проект необходимо экспортировать.

- MIDI-форматы (.MID):
 - Экспортирует всю сгенерированную аранжировку (бас, барабаны, клавишные) в виде MIDI-нот.
 - Удобно для последующего назначения собственных виртуальных инструментов (VSTi) в DAW.
- Аудио-форматы (.WAV, .MP3, .M4A, .WMA):
 - Программа осуществляет рендеринг (микширование) всех дорожек RealTracks (живых инструментов) и MIDI-синтезатора в один готовый звуковой файл.
 - Доступен экспорт как целого микса, так и отдельных дорожек (стэмов) для каждого инструмента.
- Графические и нотные форматы (.XML, .PDF):
 - Экспорт аккордной сетки или сгенерированной нотной партитуры для печати или импорта в нотные редакторы вроде MuseScore или Sibelius.

Алгоритм применения программы Band-in-a-Box в репетиционной работе хормейстера

Программа Band-in-a-Box – это мощный инструмент автоматической аранжировки, который хормейстеры академических хоров могут эффективно использовать для рутинной подготовки репетиционного материала, распевов и разучивания партий. Хотя программа традиционно ассоциируется с эстрадно-джазовой музыкой, её функционал позволяет автоматизировать многие процессы в академическом хоре. Вместо того чтобы вручную играть упражнения на фортепиано, хормейстер может автоматизировать этот

процесс. Для этого необходимо ввести гармоническую сетку распевки (например, C - G7 - C), а затем использовать функцию циклического повторения с автоматическим повышением или понижением тональности на полутон. Это освободит руки и внимание дирижера для контроля над вокальной позицией, дыханием и строем певцов, избавляя от необходимости неотрывно сидеть за инструментом.

Программу также можно применить для создания хоровых партитур и аудио-тренажеров для разучивания сложных академических произведений с не профессиональными вокалистами или любительскими хорами, она позволяет делать индивидуальные аудиотреки для каждой партии. Вы можете импортировать готовый MIDI-файл хоровой партитуры (из Finale, Sibelius или MuseScore) в Band-in-a-Box или создавать аудиофайлы (MP3/WAV) для домашних занятий певцов. Например, для сопрано вы можете сделать микс, где партия сопрано звучит громко на фортепиано (или заменяется ярким тембром струнных/духовых), а партии альтов, теноров и басов приглушены на 50–70%. Певцы могут репетировать свои партии дома в замедленном темпе без искажения высоты тона.

Если хор исполняет крупную форму (кантату, мессу) или классическую миниатюру, а штатного пианиста или оркестра нет, программа поможет смоделировать сопровождение. Используйте встроенные классические и академические стили (Classical, Baroque, Waltz, Hymn). Программа сгенерирует партию струнного квартета, органа или классического фортепиано на основе введенной вами цифровой гармонии. Для духовной музыки можно настроить плотную, тянущуюся фактуру (Pad/Strings/Organ), которая будет держать гармоническую вертикаль и помогать хору удерживать строй (избегать детонации).

Ограничения, о которых важно помнить: метрономическая сетка программы Band-in-a-Box играет строго по метроному. Академическая музыка требует *rubato* (замедлений, ускорений, фермат). Программа статична, поэтому её лучше использовать как тренажер для технического выучивания текста, но не для финального художественного исполнения.

Тема 4. Создание музыкальных композиций в виртуальной студии звукозаписи.

DAW (расшифровывается как Digital Audio Workstation или цифровая звуковая рабочая станция) – это специализированное программное обеспечение для записи, редактирования, создания, сведения и мастеринга музыкальных и звуковых файлов

Главные возможности DAW:

Запись звука: сохранение вокала и живых инструментов через микрофон или аудиointерфейс.

Работа с MIDI: создание партий для виртуальных инструментов с помощью мыши или MIDI-клавиатуры.

Редактирование аудио: нарезка, склейка, выравнивание по времени и исправление фальшивых нот в вокале.

Сведение и мастеринг: регулировка громкости, панорамы и обработка треков эффектами для финального звучания.

Популярные DAW на рынке:

- **FL Studio:** лучшая среда для битмейкинга и создания электронной музыки.
- **Ableton Live:** стандарт для диджеинга, живых выступлений и быстрой работы с петлями (лупами).
- **Logic Pro:** мощная профессиональная студия, эксклюзивно доступная для пользователей macOS.
- **Cubase:** популярный выбор среди профессиональных композиторов и аранжировщиков.
- **Reaper:** легковесная и очень гибко настраиваемая программа с доступной лицензией.
- **GarageBand:** бесплатное и простое приложение для новичков на устройствах Apple

Steinberg Cubase – это одна из самых мощных и популярных в мире цифровых звуковых рабочих станций (DAW). Программа предназначена для профессиональной записи, редактирования, создания электронной музыки, сведения звука и написания саундтреков к фильмам.

Структура интерфейса программы Cubase

Окно проекта (Project Window) – это основная рабочая зона со шкалой времени, где располагаются все аудио- и MIDI-треки.

Инспектор (Inspector) – панель слева, показывающая настройки выбранного трека (входы/выходы, громкость, эффекты вставки).

Нижняя зона (Lower Zone) – область для быстрого редактирования (клавишный редактор MIDI, редактор аудиоволн или микшер).

Транспортная панель (Transport Panel) – кнопки воспроизведения, записи, циклического повтора, а также настройки темпа и метронома.

Запуск программы (быстрый старт).

Настройка аудио – после запуска нужно зайти в меню *Studio* → *Studio Setup* и выбрать ваш аудиоинтерфейс (звуковую карту) через драйвер ASIO.

Создание проекта – в окне Steinberg Hub выберите пустой шаблон и укажите папку для сохранения файлов.

Добавление дорожек – кликните правой кнопкой мыши по списку треков. Выберите *Audio Track* для записи микрофона/гитары или *Instrument Track* для создания синтезатора.

Запись и редактирование – активируйте кнопку записи на треке, нажмите «Record» на транспортной панели, а затем отредактируйте полученные аудиоволны или MIDI-ноты.

Основные окна программы

В программе Cubase рабочий процесс разделен между несколькими ключевыми окнами, каждое из которых отвечает за свой этап создания музыки.

1. Project Window (Окно проекта) это главное рабочее пространство, которое открывается при старте.

- *Сборка трека*: отображает все аудио и MIDI-треки на временной шкале.
- *Навигация*: содержит панель инструментов (карандаш, ножницы, выделение).
- *Инспектор (слева)*: управляет настройками выбранного трека (громкость, панорама, плагины).
- *Нижняя зона (Bottom Zone)*: открывает редакторы и микшер без смены окон.

2. MixConsole (Микшер) это окно для сведения и балансировки элементов композиции. Вызывается клавишей **F3**.

- *Баланс*: регулировка громкости и панорамы каждого канала.
- *Обработка*: добавление эффектов в слоты Insert (эквалайзеры, компрессоры).
- *Маршрутизация*: создание посылов (Sends) на эффекты пространственной обработки (реверберация, дилей).
- *Автоматизация*: запись изменений громкости или параметров эффектов во времени.

3. Key Editor / Piano Roll (Редактор MIDI-нот) – основное окно для создания и редактирования MIDI-данных. Открывается двойным кликом по MIDI-региону.

- *Ввод нот*: рисование и перемещение нот на виртуальной клавиатуре.
- *Квантизация*: выравнивание нот по сетке темпа.
- *Контроллеры*: редактирование силы нажатия (Velocity) и колеса модуляции.

4. Audio Part Editor / Sample Editor (Редактор аудио) – окно для детальной работы с записанным или импортированным аудиоматериалом.

- *Коррекция*: изменение высоты тона (VariAudio) и выравнивание вокала.
- *Тайм-стретчинг*: подгонка аудио под темп проекта.
- *Чистка*: удаление щелчков, шумов и лишних пауз.

5. Chord Pads (Аккордовые площадки) это инструмент для быстрого подбора гармонии и сочинения музыки.

- *Генерация*: назначение аккордов на триггерные кнопки.
- *Поиск*: подбор сочетающихся аккордов в заданной тональности.
- *Экспорт*: перетаскивание готовых аккордовых последовательностей на MIDI-трек.

6. VST Instruments (Окно инструментов) – панель управления виртуальными синтезаторами и сэмплерами. Вызывается клавишей **F11**.

- *Подключение*: добавление новых инструментов в проект.
- *Управление*: быстрый доступ к интерфейсам синтезаторов.

Главные рабочие зоны (Project Window):

Project Zone (Зона проекта) – основное центральное окно, где располагаются все аудио и MIDI-треки. Используется для аранжировки, нарезки и сборки композиции по тактовой сетке.

Left Zone / Inspector (Инспектор) – левая вертикальная панель, которая отображает детальные параметры выбранного трека. Назначает входы/выходы, управляет громкостью, панорамой, эффектами в слотах Insert/Send и эквалайзером дорожки.

Right Zone (Медиа-зона) – правая панель для быстрой навигации. Содержит вкладки MediaBay (поиск сэмплов, пресетов), VST Instruments (управление виртуальными инструментами) и VST Effects.

Lower Zone (Нижняя зона) это панель внизу экрана, которая позволяет работать с редакторами без открытия отдельных окон. Переключается между микшером, MIDI-редактором (Key Editor), аудио-редактором (Sample Editor) и панелью аккордов (Chord Pads).

MIDI-треки в Cubase, основные атрибуты

MIDI-трек не содержит звука. Это текстовый набор инструкций для исполнителя. Чтобы услышать звук, MIDI-трек нужно направить (сделать *Routing*) на источник звука: виртуальный инструмент (VSTi) внутри Cubase или внешний аппаратный синтезатор, подключенный к компьютеру. (дорожка состоит из блоков (MIDI Parts), внутри которых находятся «кубики»-ноты). Можно в любой момент изменить одну неверную ноту, сделать партию тише/громче, поменять темп проекта или вовсе полностью сменить инструмент (например, заменить пианино на скрипку) одним кликом мыши. Основные атрибуты и параметры MIDI-трека в Steinberg Cubase настраиваются в инспекторе (левая панель трека) и управляют маршрутизацией, воспроизведением и обработкой MIDI-данных в реальном времени.

Параметры воспроизведения (Track Parameters)

Mute / Solo: Включение беззвучного режима или режима изолированного звучания трека.

Record Enable / Monitor: Готовность трека к записи данных и активация сквозного прослушивания.

Transpose: Смещение высоты тона всех нот трека на заданное количество полутонов в реальном времени.

Velocity Shift: Смещение общей силы нажатия (громкости нот) в большую или меньшую сторону.

Velocity Compression: Сжатие или расширение динамического диапазона (аналог аудиокомпрессора для MIDI-нот).

Length Compression: Изменение длительности всех нот трека в процентном соотношении.

Random: Случайные отклонения: Внесение микроошибок в высоту (Pitch), позицию, силу нажатия (Velocity) или длительность нот для эффекта «живого» исполнения.

Секции обработки и микширования

MIDI Inserts: Секция для подключения последовательных MIDI-плагинов (арпеджиаторы, аккордовые помощники, MIDI-эквалайзеры).

MIDI Sends: Секция для параллельной отправки MIDI-данных на другие треки или эффекты.

Drum Map: Подключение карты ударных для удобного редактирования барабанных партий в специальном редакторе (Drum Editor).

MIDI Fader: Регулятор общей громкости (CC 7) и панорамы (CC 10) канала в микшере Cubase.

Аудио-треки (Audio Tracks) в Cubase

Аудио-трек в программе Cubase работает как цифровой магнитофон. Можно подключить микрофон или инструмент к звуковой карте и записывать реальные звуковые колебания. На дорожке отображается форма волны (waveform). Сигнал можно обрабатывать эффектами (эквалайзеры, компрессоры, реверберация) через слоты *Inserts* на самом треке. Однако есть ограничение гибкости, если вокалист спел фальшиво, звук придется вытягивать специальными плагинами (например, встроенным в Cubase инструментом *VariAudio*). Изменить темп всей песни без искажения аудиофайлов также сложнее

Главные атрибуты аудиотрека

Конфигурация канала: Переключатель **Моно/Стерео** определяет формат обрабатываемого аудиосигнала.

Маршрутизация входов и выходов (Routing): Поля **Input Routing** (выбор физического входа аудиокарты для записи) и **Output Routing** (выбор шины / мастер-выхода для воспроизведения).

Имя трека: Индивидуальное название дорожки для удобства организации проекта.

Цвет трека: Визуальный маркер для группировки элементов на рабочей панели.

Элементы управления воспроизведением и записью

Mute (M): Временное отключение звука на выбранном треке.

Solo (S): Воспроизведение только этого трека (остальные дорожки глушатся).

Record Enable (Кнопка с точкой): Подготовка трека к записи аудиосигнала.

Monitor (Кнопка со значком динамика): Включение сквозного мониторинга звука со входа аудиокарты в реальном времени.

Read / Write Automation (R / W): Включение чтения или записи автоматизации параметров (громкости, панорамы и др.).

Режим музыкального времени (Toggle Time Base): Переключатель между иконкой ноты (музыкальный режим, привязан к темпу / сетке) и часами (линейное время, не зависит от изменения темпа).

Секция обработки и микширования (Инспектор и Микшер)

Громкость и Панорама (Volume & Pan): Ползунок уровня сигнала с индикатором и регулятор размещения звука в стереополе.

Inserts (Вставки): Секция для последовательного подключения VST-плагинов обработки (компрессоры, эквалайзеры, деэссеры).

Sends (Посылы): Секция для параллельной отправки части сигнала на FX-каналы (например, для эффектов реверберации или дилея).

Equalizers (Эквалайзеры): Встроенный параметрический эквалайзер Cubase для частотной коррекции трека.

Виртуальные инструменты (VSTi) в Cubase

Виртуальные инструменты (VSTi) в Cubase запускаются добавлением инструментального трека (Instrument Track) через меню «Project» → «Add Track» → «Instrument» или горячую клавишу **T**.

Программа Cubase оснащена мощным набором встроенных синтезаторов и сэмплеров, а также поддерживает подключение любых сторонних плагинов сторонних разработчиков.

Популярные встроенные синтезаторы Cubase

В зависимости от версии Cubase, в программе может быть доступен различный набор стандартных инструментов:

- ✓ **Retrologue 2** – виртуально-аналоговый синтезатор. Идеален для создания плотных басов, олдскульных лидов, аналоговых пэдов и эффектов.
- ✓ **Padshop 2** – гранулярный синтезатор. Отлично подходит для атмосферных текстур, кинематографичных звуков и плавно меняющихся космических пэдов.

- ✓ **HALion Sonic (SE / 7)** –универсальная рабочая станция. Содержит гигантскую библиотеку акустических и электронных звуков: от пианино и струнных до синтезаторных пресетов.
- ✓ **lux** – волновой (wavetable) синтезатор, встроенный внутрь оболочки HALion Sonic. Ориентирован на современную электронную музыку (EDM, поп, хип-хоп).
- ✓ **Groove Agent (SE)** – продвинутый сэмплер и драм-машина. Предназначен для создания ударных партий, перкуссии и нарезки лунов.

Пошаговая инструкция: как создать и настроить инструмент

Способ 1. Создание инструментального трека.

Нажмите клавишу **T** на клавиатуре или кликните правой кнопкой мыши по пустому месту в левой зоне треков → в появившемся окне выберите **Instrument** → в выпадающем списке кликните на нужный синтезатор (например, *Retrologue*) →нажмите кнопку **Add Track**, вооружайте трек записью и играйте на MIDI-клавиатуре.

Способ 2. Использование правой зоны (Медиа-стойка).

Откройте правую панель (Media Rack), нажав комбинацию **Ctrl + Alt + R** (или **Cmd + Alt + R** на Mac) → перейдите во вкладку **VST Instruments** → найдите нужный синтезатор и просто перетащите его мышью на рабочую область проекта. Cubase сам создаст готовый трек.

Обработка звукового материала в Cubase: общие принципы

Обработка звука в Cubase строится на концепции гибкого управления аудиосигналом, сочетая разрушающее (деструктивное) и неразрушающее (недеструктивное) редактирование. Главный принцип работы – сохранение максимального качества исходного материала при полной свободе изменения его характеристик на любом этапе сведения. **Недеструктивная** обработка (Режим реального времени) выполняется с помощью встроенного микшера (MixConsole) и плагинов, вставляемых в слоты **Inserts** или **Sends**. Исходный аудиофайл на диске остается нетронутым. Любой эффект можно отключить, автоматизировать или удалить в любой момент работы над проектом. **Деструктивная** обработка (Direct Offline Processing) применяется напрямую к аудиоклипу (Audio Event) на временной шкале через меню **Audio** → **Processes** (например, *Gain, Normalize, Reverse, Phase Reverse*). Изменения записываются в физический файл (или его копию в папке Edits). В современных версиях Cubase функция **Direct Offline Processing (F7)** позволяет гибко отменять, менять местами или настраивать эти процессы даже после закрытия проекта.

Cubase обладает мощным набором инструментов для глубокого редактирования аудио без сторонних плагинов:

VariAudio: встроенный инструмент для тюнинга вокала (аналог Melodyne). Позволяет прямо в редакторе семплов корректировать высоту тона нот, их длительность, форманты и микровибрации голоса.

AudioWarp: инструмент для растяжения и сжатия аудио во времени. Используется для выравнивания ритмических ошибок исполнителя (квантизация аудио) или подгонки аудиоматериала под темп проекта.

Hitpoints: автоматическое определение транзиентов (резких пиков звука). На основе хитпоинтов можно резать барабанные петли, выравнивать ритм или конвертировать аудио-удары в MIDI-ноты для триггеринга.

Специфика MIDI-сообщений в Cubase заключается в том, что программа обрабатывает их не просто как стандартный поток данных, а как гибкие объекты-события (MIDI Events) с возможностью глубокого неразрушающего редактирования, логической фильтрации и автоматизации в реальном времени. Cubase преобразует сухие байты протокола MIDI в интуитивные графические интерфейсы нескольких специализированных редакторов. Для контроля и изменения специфики каждого сообщения используются четыре редактора:

Key Editor – графическое редактирование нот и CC-автоматизации (отпечаток клавиш).

List Editor – отображение MIDI-сообщений в виде точной текстовой таблицы байтов.

Score Editor – преобразование MIDI-сообщений в классическую нотную партитуру.

Drum Editor – специализированная сетка для создания и редактирования ударных.

Уникальная специфика и функции Cubase, на которые стоим обратить внимание:

- **Note Expression (MIDI 2.0-ready)** это главная фишка Cubase. В обычном MIDI сообщения CC (например, модуляция) применяются ко всему MIDI-каналу сразу. Note Expression привязывает графики автоматизации (Pitch Bend, Pan, VST 3-параметры) к каждой конкретной ноте отдельно внутри одного аккорда.

- **Logical Editor (Логический редактор)** – мощный инструмент для работы со спецификой данных. Позволяет создавать алгоритмы условий. *Например:* «Найти все ноты с Velocity ниже 60 в тактах 4–8 и поднять их громкость на 20%».

- **MIDI Inserts (MIDI-эффекты)** – плагины, обрабатывающие MIDI-сообщения «на лету» до того, как они попадут на виртуальный инструмент. Например, *Transformer* может превратить сообщения Aftertouch в сообщения Pitch Bend в реальном времени, а *Chorder* – превратить одну ноту в аккорд.

- **Chase Events (Погоня за событиями)** это функция в настройках Cubase (Preferences → MIDI). Если вы запускаете воспроизведение с середины проекта, Cubase мгновенно сканирует предыдущие такты и «догоняет» состояние контроллеров (например, проверяет, нажата ли педаль сустейна или на каком значении стоит громкость CC7), чтобы избежать зависших нот или неверного звучания.

- **MIDI Filter** находится в настройках. Он позволяет заблокировать запись определенных типов сообщений (например, чтобы случайно не записать SysEx-сообщения или Aftertouch, которые перегружают процессор и забивают дорожку лишней информацией).

Сетка в Cubase – это главный инструмент для точного редактирования, привязки клипов (ивентов) и нот к музыкальному времени (тактам и долям).

1. Как включить или выключить привязку к сетке:

Горячая клавиша – нажмите **J** на клавиатуре для быстрого включения/выключения привязки (Snap).

Кнопка на панели – иконка в виде магнита в верхней части окна проекта или MIDI-редактора.

2. Переключение линейки в музыкальный режим (такты), если вместо тактов вы видите секунды, сетка не будет музыкальной:

Кликните правой кнопкой мыши по верхней линейке (шкале времени), выберите вариант **Bars + Beats** (Такты и доли).

3. Основные режимы привязки (Snap Type). В выпадающем меню рядом с магнитом выберите тип привязки:

Grid (Сетка) – объекты строго привязываются к линиям сетки.

Grid Relative (Относительно сетки) – сохраняет изначальное смещение объекта относительно линий сетки при его перемещении.

Events (События) – привязка к краям других аудиоклипов или MIDI-нот.

Cursor – привязка к позиции курсора воспроизведения.

4. Изменение шага сетки (Grid Type & Quantize). Размер ячейки сетки настраивается двумя соседними меню на верхней панели:

Выпадающее меню сетки:

Bar – линии отображаются только на границах каждого такта.

Beat – линии делят такт на четверти (доли).

Use Quantize – шаг сетки полностью зависит от выбранного значения квантизации.

Adapt to Zoom – сетка автоматически становится мельче при приближении (зуме) и крупнее при отдалении.

Меню квантизации (буква **Q**): Здесь задается длительность нот (1/4, 1/8, 1/16, 1/32). Чтобы сделать сетку триольной, выберите значения с буквой **T** (например, 1/8T).

Квантизация

Квантизация (Quantize) – это инструмент автоматического выравнивания MIDI-нот или аудио-событий по заданной ритмической сетке. Чтобы мгновенно применить квантизацию по умолчанию, выделите нужные ноты или аудио и нажмите горячую клавишу **Q**.

Квантизация MIDI используется для исправления неровной игры на MIDI-клавиатуре.

Выбор шага сетки: на верхней панели проекта найдите поле **Quantize Presets** (по умолчанию там стоит 1/16 Note – шестнадцатые ноты). Установите нужную длительность нот.

Применение: Откройте MIDI-регион в редакторе (Key Editor), выделите криво сыгранные ноты и нажмите **Q**. Ноты привяжутся к ближайшим линиям сетки.

Важные настройки для «оживления» ритма:

Если выравнивать ноты идеально по сетке, музыка может звучать механически и «мертво». Чтобы этого избежать, используйте настройки в панели квантизации (**Quantize Panel**):

Swing смещает четные доли, создавая джазовый, шаффл или хип-хоп кач.

Iterative Quantize (I-Quantize) не двигает ноту жестко на сетку, а лишь приближает ее на заданный процент (например, на 50-70%). Это сохраняет «человеческий» микротайминг и живое ощущение от игры.

Catch Range позволяет квантовать только те ноты, которые сыграны совсем мимо ритма, не трогая относительно ровные участки.

Random Quantize наоборот, добавляет небольшую случайную погрешность в идеально ровную партию для создания эффекта живого исполнения.

Отмена квантизации:

Если результат вам не понравился, вы всегда можете вернуть ноты в их исходное (сыгранное руками) состояние. Для этого выделите элементы и выберите в меню **Edit → Reset Quantize**.

Эквалайзеры

Работа с эквалайзерами в Steinberg Cubase – это основа формирования частотного баланса микса. Программа предлагает два принципиально разных подхода: полную свободу настроек в параметрических эквалайзерах и быструю наглядную коррекцию в графических плагинах.

Параметрический эквалайзер является основным инструментом звукорежиссера, так как позволяет с хирургической точностью настраивать любую частоту. Встроенный Channel EQ доступен в окне **Channel Settings** («буква е» на треке) или в левой инспекции во вкладке *Equalizers*.

Базовый алгоритм работы (Метод поиска резонансов):

1. Активируйте одну из средних полос (Band 2 или 3).
2. Выставьте узкую добротность (**Q** на максимум).
3. Задерите **Gain** вверх на +10–12 дБ.
4. Медленно крутите ручку **Freq**, сканируя спектр (в этот момент вы услышите резкий свист или гул на проблемных частотах).
5. Как только нашли неприятный резонанс, опустите **Gain** в минус (-3...-6 дБ), вырезая его.

Графический эквалайзер имеет фиксированный набор частотных полос. Вы не можете изменить их ширину (**Q**) или сдвинуть частоту влево/вправо. Он используется для быстрой "косметической" правки или окрашивания звука.

Особенности работы:

- Настройка происходит простым движением фейдеров вверх (усиление) или вниз (ослабление).
- Позиция ползунков визуально повторяет итоговую форму получившейся амплитудно-частотной характеристики (АЧХ).
- Отлично подходит для финальной частотной коррекции мастер-шины или для быстрого придания характера гитарами и вокалу.

Выбор встроенных плагинов Cubase

Программа Cubase укомплектована качественными штатными ревербераторами под любые нужды:

REVerence – высококлассный импульсный (конволюционный) ревербератор. Загружает слепки (импульсы) реальных залов, студий и редкого железа. Идеален для создания реалистичного пространства акустических инструментов, оркестра и синематики.

Revelation – продвинутый алгоритмический ревербератор с глубоким и чистым "хвостом". Отлично подходит для лидирующего вокала, синтезаторов и электрогитар, где важна красивая, объемная модуляция.

Room Works – классический алгоритмический плагин. Легкий для процессора, идеален для создания малых комнат (Rooms) и быстрой проработки планов микса на черновых этапах.

Room Works SE – урезанная, максимально экономная версия RoomWorks для слабых компьютеров.

Практические приемы и хитрости:

Принцип трех пространств (Планы микса): Не используйте один длинный ревербератор для всего. Создайте три FX-канала:

Short (Room) – для ударных и ритм-гитар (придает плотность).

Medium (Plate/Stage) – для вокала и малого барабана (придает яркость и ширину).

Long (Hall/Cathedral) – для фоновых пэдов, струнных и соло-партий (уводит инструмент на задний план).

Очистка «хвоста» (Эквалайзер до/после): Реверберация часто создает грязь в низких частотах. В Cubase внутри FX-канала (в окне *Channel Settings*) или прямо в слоте инсера FX-трека поставьте стандартный эквалайзер **StudioEQ**. Срежьте низкие частоты (Low Cut) примерно до 150–200 Гц и при необходимости смягчите верх (High Cut) после 7–10 кГц.

Сайдчейн ревербератора (Эффект "ныряния"): Чтобы длинный ревербератор не «затапливал» вокал во время пения:

Поставьте компрессор (например, *Compressor* или *VSTDynamics*) в инсерт FX-канала после ревербератора.

Активируйте на компрессоре кнопку **Side-Chain**.

В основном треке вокала через *Sends* отправьте сигнал на Side-Chain этого компрессора.

Результат – когда вокалист поет, реверберация затихает; в паузах между фразами – красиво вырастает.

Настройка Pre-Delay (Предзадержка): Отделяет сухой сигнал от эффекта. Если вам нужно, чтобы вокал звучал близко и интимно, но с объемным хвостом — увеличьте Pre-Delay до 20–50 мс. Звук успеет долететь до слушателя до того, как сработает пространство.

Эффекты Хорус (Chorus), Фленжер (Flanger) и Делей (Delay) в Cubase относятся к категории пространственной и модуляционной обработки, где в основе каждого лежит принцип задержки исходного сигнала (Delay Line). Разница между ними заключается лишь во времени задержки и наличии модуляции.

Хорус используется для уплотнения звука, добавления объема вокалу, гитарам или синтезаторам.

Где искать: Inserts → Modulation → StudioChorus.

Основные ручки:

Rate (Frequency) – скорость колебания эффекта.

Width (Depth) – глубина модуляции (насколько сильно меняется высота тона копий).

Spatial – расширение стереобазы.

Фленжер создает резкий, металлический, «реактивный» звук за счет наложения фаз сигнала (гребенчатый фильтр).

Где искать: Inserts → Modulation → Flanger.

Основные ручки:

Feedback – количество сигнала, возвращаемого обратно в обработку (делает эффект более свистящим).

Delay – базовое время задержки (меняет характер тембра).

Manual – позволяет вручную смещать фазу

Делей это классическое эхо. Самый продвинутый встроенный инструмент в Cubase – это **MultiTap Delay** (доступен в версиях Pro/Artist).

Где искать: Inserts → Delay → **StereoDelay** или **MultiTap Delay**.

Основные ручки:

Sync – привязка повторов к темпу (сетке) вашего трека (1/4, 1/8, 1/16 и т.д.).

Feedback – количество повторов (как долго будет затухать эхо).

Mix / Wet – баланс между сухим и обработанным звуком.

Динамическая обработка звука в Cubase осуществляется с помощью встроенных VST-плагинов из категории Dynamics, секции Channel Strip микшера или через инсерты (Inserts) на дорожках. Она управляет изменениями громкости аудиосигнала во времени: сглаживает пики, поднимает тихие звуки или убирает шумы.

Инструменты динамики:

1. *Инсерты трека:* Нажмите на дорожку → слева в инспекторе откройте вкладку **Inserts** → нажмите на пустой слот → выберите категорию **Dynamics**.

2. *Channel Strip (Микшер):* Нажмите горячую клавишу F3 (MixConsole). В верхней части каждого канала встроены базовые модули: компрессор, гейт, сатуратор и лимитер.

3. *Окно редактирования канала (Channel Settings):* Нажмите кнопку **e** на дорожке. Здесь открывается визуальный пульт со встроенным эквалайзером и цепочкой динамической обработки.

Основные плагины динамической обработки

В Cubase встроен мощный набор стоковых процессоров:

1. *Compressor / Vintage Compressor / Tube Compressor* сужает динамический диапазон (делает громкие звуки тише, позволяя поднять общую громкость трека).

Ключевые параметры:

Threshold (Порог): уровень, при превышении которого начинается сжатие.

Ratio (Соотношение): степень сжатия сигнала (например, 4:1).

Attack / Release: скорость срабатывания и возврата компрессора.

Make-up Gain: компенсация потерянной громкости после сжатия.

Применение: выравнивание вокала, придание плотности барабанам, «склеивание» микса.

2. *Gate (Гейт)* отсекает (глушит) сигналы, которые тише установленного порога.

Применение: очистка вокала или живых барабанов от фонового шума, вздохов и проникновения звуков из других микрофонов.

3. *Limiter / Brickwall Limiter*, жесткий компрессор с соотношением (Ratio) $\infty:1$. Он фиксирует максимальный уровень звука и не дает ему подняться выше заданного потолка (Ceiling), предотвращая цифровой клиппинг.

Применение: Финальная стадия мастеринга, защита мастер-шины от перегрузки.

4. *Maximizer* это алгоритм, который одновременно лимитирует пики и автоматически разгоняет общую громкость (RMS) трека.

Применение: Делает финальный микс громким и конкурентоспособным.

5. *Envelope Shaper (Транзиент-шейпер)* управляет атакой (начальным щелчком) и релизом (хвостом) звука независимо от его громкости.

Применение: сделать удар малого барабана более пробивным (Attack +) или убрать лишний гул комнаты (Length -).

6. *DeEsser (Диэссер)* – узкополосный компрессор, работающий только в зоне высоких частот (обычно 4–9 кГц).

Применение: подавление резких свистящих и шипящих согласных («С», «Ц», «Щ») в вокале.

7. *Multiband Compressor* разделяет аудио на несколько частотных полос (НЧ, СЧ, ВЧ) и компрессирует каждую отдельно.

Применение: исправление проблемных частот (например, бубнящего баса) без изменения остального спектра.

Панорамирование

Панорамирование в Cubase управляется с помощью регуляторов панорамы (Pan), расположенных в окне проекта (на инспекторе трека слева) или в микшере **MixConsole** (клавиша F3). Направление звука регулируется простым перетаскиванием ползунка влево (L) или вправо (R).

Режимы панорамирования стереоканалов:

В Cubase Pro доступны два режима работы со стерео-треками. Чтобы переключить их, нажмите правой кнопкой мыши на область панорамы в микшере:

- *Stereo Balance Panner* (по умолчанию) – просто меняет баланс громкости между левым и правым каналами. Если повернуть до упора влево, правый канал просто затихнет.

- *Stereo Combined Panner* – дает независимый контроль над левой и правой стороной стереосигнала. Вы можете сузить стереобазу или сместить её.

Фишка: Зажмите Alt/Opt и тяните за край ползунка, чтобы двигать каналы независимо.

Фишка: Сдвиньте левый канал вправо, а правый влево, чтобы полностью поменять каналы местами (инвертировать стерео).

Автоматизация панорамы.

Чтобы панорама менялась динамически (например, звук летал из уха в ухо):

1. Нажмите кнопку **W** (Write) на нужном треке.
2. Запустите воспроизведение и двигайте ползунок панорамы мышкой.
3. Нажмите **R** (Read), чтобы Cubase воспроизвел записанное движение.
4. Разверните дорожку автоматизации (кнопка в виде стрелочки в левом нижнем углу трека) и выберите параметр **Pan**, чтобы отредактировать точки вручную.

Компенсация громкости (Pan Law).

Когда звук перемещается в центр, он может казаться громче из-за суммирования каналов. Настройку компенсации можно изменить:

1. Перейдите в **Project → Project Setup...** (или нажмите **Shift + S**).
2. Найдите пункт **Stereo Pan Law**.
3. Стандартное значение — **-3 dB**. Если вам нужно, чтобы при панорамировании в центр звук не становился громче, выберите **-3 dB** или **-4.5 dB**.

Сведение (Mixing)

Цель этапа — заставить все инструменты и вокал звучать гармонично, не перекрывая друг друга. Перед началом обязательно оставьте запас по громкости на мастер-канале (Headroom) в районе **от -6 до -3 дБ**.

1. Подготовка и черновой баланс

- Группировка — объедините дорожки по смыслу (барабаны, бас, гитары, вокал) и направьте их на соответствующие групповые каналы (Group Channel).
- Громкость и панорама — выставьте первичный баланс фейдерами микшера (MixConsole, клавиша F3). Распределите инструменты по панораме (например: вокал, кик и бас — строго в центр; гитары и бэк-вокал — по сторонам).

2. Частотная коррекция (Эквалайзер)

- Срез низов — используйте встроенный эквалайзер StudioEQ или секцию Channel Strip. Срежьте суб-низ (все, что ниже 30-40 Гц) на инструментах, где этой информации быть не должно, чтобы очистить микс от гула.
- Устранение конфликтов — если бас и бочка (кик) конфликтуют, вырежьте у баса узкую полосу в районе 50-60 Гц, а у бочки — в районе 100 Гц (или наоборот, в зависимости от доминирующего инструмента).

3. Динамическая обработка (Компрессия)

- Стабилизация – добавьте компрессор (VSTDynamics или Compressor) на динамически нестабильные дорожки (живой вокал, акустическая гитара).

- Параметры – для вокала начните с быстрой атаки (10-20 мс) и релиза (100 мс) с коэффициентом сжатия (Ratio) 3:1.

4. Пространство (Реверберация и Дилэй)

- FX-каналы – создайте отдельные FX Channel с плагинами REVerence или RoomWorks.

- Посылы – направляйте сигнал с дорожек на эти эффекты через секцию Sends, а не вставляйте их напрямую в инсерты. Это сохранит четкость исходного звука и свяжет микс воедино.

Финальная обработка (Мастеринг)

Цель этапа – исправить мелкие общие ошибки частотного баланса и разогнать громкость трека до современных стандартов для стримингов. Все плагины вешаются в инсерты главного выходного канала – Stereo Out.

Стандартная цепочка плагинов на Stereo Out:

1. Стерео-эквалайзер (Frequency 2 или StudioEQ): применяется только для мягкой коррекции всего микса.

Срежьте низкие частоты ниже 20 Гц (Low Cut).

Сделайте широкие и аккуратные изменения (не более +/- 1-1.5 дБ), если миксу не хватает яркости или фундаментального низа.

2. Шинный компрессор (Squasher или Vintage Compressor): используется для «склеивания» трека.

Настройки: медленная атака (30 мс), быстрый релиз (или Auto) и низкий Ratio (1.5:1 или 2:1).

Стрелка компрессии должна едва дергаться – подавление (Gain Reduction) не более 1-2 дБ.

3. Сатурация / Максимизация (MagnetO II или Quadrafuzz v2): добавляет гармоники, делает звук более плотным, аналоговым и «дорогим». Используйте очень аккуратно, чтобы не перегрузить микс искажениями.

4. Финальный лимитер (Maximizer или Limiter): главный прибор для разгона громкости трека без появления цифрового клиппинга.

Выставьте параметр Output Ceiling (потолок) на **-1.0 дБ** (требование большинства стриминговых платформ для предотвращения искажений при конвертации в MP3/AAC).

Опускайте порог (Threshold) до тех пор, пока трек не станет коммерчески громким, но следите, чтобы регулятор Gain Reduction на пиках не превышал 3-4 дБ, иначе микс станет плоским и "зажатым".

Архитектура VST-плагинов и оптимизация ресурсов

При работе с хором правильная настройка этой архитектуры и выбор библиотек определяют реалистичность и плотность звучания.

Оркестровые библиотеки потребляют огромное количество ресурсов. Для стабильной работы тяжелых аранжировок критически важны следующие элементы архитектуры:

- **Сэмплеры (Движки)** – большинство библиотек работают внутри плагинов-сэмплеров (Kontakt, Sine Player, OPUS). Они управляют загрузкой сэмплов в оперативную память (RAM) и их чтением с диска (Streaming).
- **Многоканальность (Multi-timbral)** – загружайте один экземпляр сэмплера (например, Kontakt) и внутри него создавайте секции (Скрипки 1, Скрипки 2, Альты, Виолончели). Каждому инструменту назначается свой MIDI-канал. Это экономит процессорную память.
- **RAM vs SSD** – используйте функцию *Purge* в Kontakt. Она выгружает из оперативной памяти неиспользуемые ноты, оставляя только те, которые звучат в вашей партитуре. Сами библиотеки обязательно должны лежать на быстрых NVMe SSD-накопителях.

Выбор библиотек по категориям:

Симфонические струнные – (Подклады и основа), струнные создают «воздух» и связывают хор с инструменталом.

- *Spitfire Audio (Symphonic Strings / Chamber Strings)* дают мягкий, благородный, «кинематографичный» звук с естественной реверберацией зала. Идеальны для классического хора.

- *Cinematic Studio Strings (CSS)* обладают невероятно реалистичным легато. Отлично подходят для ведения выразительных мелодических линий под хором.

- *Audiobro LASS (LA Scoring Strings)* – сухой, близкий звук. Легко садятся в плотный эстрадный или поп-микс благодаря детальной настройке дивизи (разделения пультов).

Духовые инструменты – (Акценты и мощь)

- **Медные (Brass):** *CineBrass* или *Spitfire Symphonic Brass*. Для тихих подкладов используйте валторны (Horns). Для кульминаций и мощи – тромбоны и тубу.

- **Деревянные (Woodwinds):** *Orchestral Tools Berlin Woodwinds*. Флейты и гобои хороши для дублирования верхней сопрановой линии хора, добавляя ей блеска.

Классика: *Keyscape (Yamaha C7)* или *Spitfire Hans Zimmer Piano*. Глубокий, динамичный звук для академического сопровождения.

Эстрада/Поп: *XLN Audio Addictive Keys (Studio Grand)* или *Toontrack EZkeys*. Они имеют пробивной среднечастотный характер, который не теряется в плотном эстрадном бите и поддержит ритм хора.

Создание подкладов (Pads) и аккомпанемента

В хоровой аранжировке подклады – это фоновые, протяжные аккордовые звуки или гармонические партии, которые служат связующим звеном и опорой для основных голосов. Они «склеивают» многоголосие, заполняют паузы и обогащают общее звучание хора, создавая эффект полноты и глубины (так называемая педаль, или органнй пункт). Основные функции подкладов:

Гармоническая поддержка – удерживание аккорда или отдельных нот для того, чтобы солисты или хористы могли чисто интонировать. Ритмическое удержание – фоновые звуки помогают держать темп и не плавать по строю. Эмоциональная окраска – создание нужного настроения, атмосферы трепетности, или, наоборот, мощи. В зависимости от жанра и формата исполнения, подклады могут применяться абсолютно по-разному. В современной музыке подкладом называют синтезированные или записанные тянущиеся звуки (часто их называют пэдами – от англ. pad.), которые сопровождают выступление хора на концерте, если используется инструментальная фонограмма.

1. Текстура и плотность.

Подклад не должен отвлекать от текста хора. Его задача – заполнить пустоту. Используйте длинные штрихи струнных (*Sustains* или *Con Sordino* – с сурдинами). Избегайте резких скачков. При смене аккордов оставляйте общие звуки на месте. Оставляйте середину частотного диапазона свободной, так как там звучат мужские (тенора, басы) и низкие женские (альты) голоса.

2. Динамика и экспрессия.

СС1 (*Modulation*) и СС11 (*Expression*). Никогда не пишите оркестровые подклады «плоскими» нотами. Рисуите автоматизацию этих контроллеров. Струнные и духовые должны «дышать» вместе с дыханием хора – делать крещендо к кульминациям и затихать к концу фраз. У оркестрового легато есть задержка (*latency*) атаки (от 40 до 150 мс). Сдвигайте MIDI-ноты струнных немного левее сетки (вперед по времени), чтобы они вступали одновременно с атакой слогов хора.

3. Частотное разделение (*Эстрада vs Классика*).

Хор – это огромный частотный массив. Чтобы инструменты не конфликтовали с вокалом, делайте мягкий вырез эквалайзером (на 1–2 дБ) в районе 1–3 кГц на группе струнных и фортепиано. Это освободит место для разборчивости текста. Рассаживайте оркестр стандартно (Скрипки — слева, виолончели/басы — справа). Хор при этом может располагаться широким фронтом (S-A-T-B слева направо или классическим полукругом), перекрывая оркестр по ширине.

4. Пространство (*Реверберация*).

Общий зал (*Bus Reverb*): чтобы подружить виртуальные инструменты и живой (или электронный) хор, отправьте их на один общий посыл (*Aux/Send*) с качественным импульсным ревербератором (*Convolution Reverb*). Используйте импульсы известных концертных залов или церквей (например, *Altiverb* или *Slate Digital Verbsuite*).

Специфика имитации человеческого голоса на ПК

Человеческий голос – самый сложный для воссоздания музыкальный инструмент по нескольким причинам.

- **Артикуляция и фонетика:** переход между гласными и согласными звуками (легато) постоянно меняет форму ротовой полости, что деформирует частотные характеристики.
- **Микронестабильность:** живой вокалист никогда не держит ноту идеально ровно. Микроскопические колебания высоты (вibrато) и громкости (тремоло) делают голос «живым».
- **Анатомия хора:** хор – это не просто сумма голосов. Это акустическое слияние десятков людей, поющих с микроскопической разницей во времени (тайминге) и интонации.

Главные параметры настройки «живого» хора.

Для создания убедительной имитации на ПК композиторы настраивают специфические параметры:

- **Round Robin (Циклический дубль)** – чередование разных записей одной и той же ноты, чтобы хор не звучал как пулемет.
- **Dynamic Layers (Слои динамики)** – плавный переход от тихого шепота (*pianissimo*) к мощному крику (*fortissimo*), меняющий тембр голоса, а не просто его громкость.
- **Запись вдохов (Breaths)** – наличие едва заметных шумов вдоха перед началом музыкальных фраз критически важно для восприятия трека человеческим ухом.
- **Имитация пространства (Reverb)** – хор не существует без акустики помещения. Отражения звука от стен размывают границы отдельных голосов, склеивая их в единый ансамбль.

Тема 5. Технологии компьютерной аранжировки и звукорежиссуры в работе с хором.

Особенности аранжировки для различных коллективов

Аранжировка и оркестровка напрямую зависят от состава коллектива и его жанровой специфики. Каждый тип ансамбля требует уникального подхода к голосоведению, балансу и использованию тембров.

Оркестровка для **эстрадно-джазовых** коллективов опирается на баланс между импровизацией и строго прописанной структурой. Основой здесь выступает ритм-секция.

- Бас и барабаны создают пульсацию (свинг, грув).
- Пианино и гитара отвечают за гармоническую сетку (компинг).

- *Специфика вертикали*: Вместо простых трезвучий используются четырех- и пятизвучные аккорды (септаккорды, нонаккорды) с надстройками (альтерациями).
- *Блокаккорды*: Мелодия дублируется всеми духовыми инструментами параллельным движением, создавая плотное, «жирное» звучание.
- *Тутти (Tutti)*: Мощные проведения всей духовой пачкой, где инструменты разделены по гармоническим голосам, а ритм-секция держит максимальный драйв.
- *Свобода для соло*: Аранжировщик оставляет пустые такты (квадраты) для импровизации солистов, прописывая под ними только цифровку (аккорды) и фоновые риффы (бэкграунды).

В **академических коллективах** (симфонических и камерных оркестрах) аранжировка строится на естественном балансе акустических инструментов и строгих классических законах.

Акустический баланс: Инструменты делятся на четыре группы (струнные, деревянные духовые, медные духовые, ударные). Важно, чтобы тяжелая медь не заглушала хрупкие деревянные духовые.

Голосоведение и контрапункт: Каждый голос представляет собой самостоятельную, логичную мелодическую линию. Параллельные квинты и октавы обычно запрещены.

Тембровое микширование: Смешивание разных инструментов для создания новых звуковых красок (например, унисон флейты и скрипки).

Динамика за счет плотности: Громкость (форте или пиано) регулируется не регулятором звука, а количеством одновременно играющих музыкантов.

Штрихи: Огромную роль играет детальная пропись штрихов (legato, staccato, pizzicato), которые определяют характер звучания.

Что касается **вокальных коллективов**, главной задачей вокальной аранжировки (ансамбли, хоры, акапелла) – подчеркнуть текст и сохранить естественные возможности человеческого голоса.

Учет тесситуры: Голоса (сопрано, альт, тенор, бас) должны петь в удобных для них регистрах. Слишком высокие или низкие ноты быстро утомляют вокалистов и звучат неестественно.

Прозрачность фактуры: Аккомпанирующие голоса не должны перегружать частотный диапазон, в котором звучит главная мелодия, чтобы текст оставался разборчивым.

Акапелла-имитация: В коллективах без инструментального сопровождения отдельные голоса берут на себя функции инструментов – басовую линию (walking bass) или перкуссию (битбокс).

Текстовое единство: Использование гомофонно-гармонического склада, когда все голоса одновременно произносят один и тот же текст, для усиления смыслового акцента.

Фактура компьютерного сопровождения на основе клавира

Создание фактуры компьютерного сопровождения для хора на основе клавира – это процесс адаптации фортепианной партии (клавира) в электронную аранжировку (фонограмму «минус»), которая учитывает акустические особенности хорового пения, поддерживает исполнителей и обогащает художественный замысел произведения. Поскольку механический перенос нот из клавира в DAW (цифровую аудиостанцию) звучит безжизненно, создание качественной фактуры требует поэтапной технологической и художественной переработки.

Перед вводом нот необходимо проанализировать партитуру, чтобы определить функции элементов фактуры: выделить бас и функциональные аккорды (цифровку); найти, где клавир дублирует партию хора, а где идет самостоятельное противосложение; определить опорные доли и синтаксическое членение (цезуры, фразы). На следующем этапе необходимо преобразовать фортепианную фактуру в оркестровую (электронную). Фортепиано – инструмент с быстро затухающим звуком, поэтому в клавире часто используются арпеджио, тремоло и частая пульсация. Компьютерная аранжировка позволяет использовать протяженные звуки (педали). Фортепианные арпеджио перекладываются на струнную группу (Violins, Cello) в виде плавного легато или отдаются акустической гитаре/арфе, крупные аккорды (вертикали) трансформируются в плотную оркестровую педаль (Strings Sustain, French Horns, Pad-синтезаторы). Басовая линия укрепляется низкими струнными (Contrabass) или мягким суб-басом для создания акустической опоры хору.

Выбор и настройка виртуальных инструментов (VSTi)

Для академического хора не подходят обычные поп-вокальные библиотеки. Нужны специализированные кинематографические или классические хоровые библиотеки (например, *Spitfire Symphony Choir*, *EastWest Hollywood Choirs*, *Requiem Light* или *8dio Liberis*).

Разделение по патчам: Не используйте один общий патч "Full Choir". Загрузите отдельные инструменты для Сопрано, Альтистов, Теноров и Басов на соответствующие дорожки.

Выбор артикуляции: Для кантилены и плавных линий используйте патч *Legato*. Для быстрых, четких фраз выбирайте *Staccato* или *Marcato*.

Слоговые конструкторы (Wordbuilder): Если библиотека поддерживает ввод текста, пропишите фонемы (латынь или английский/русский в зависимости от софта), чтобы хор "пел" слова, а не просто тянул гласные.

Выбор тембров зависит от стиля произведения, для классики можно рекомендовать симфонический оркестр (Strings, Woodwinds, Brass, Harp, Timpani).

Для эстрадно-хорового стиля и поп музыки – электропианино (Rhodes), акустическая гитара, мягкий синтезаторный пэд, легкая перкуссия,

Для духовной музыки – орган (Pipe Organ), струнная группа, деревянные духовые (флейта, гобой).

Специфика поддержки хоровых партий

Компьютерное сопровождение должно помогать хористам держать строй и ритм. Для этого рекомендуется в моментах со сложной интонацией (хроматизмы, скачки) незаметно продублировать партию сопрано или теноров мягким деревянным духовым инструментом (гобой, флейта) или тихим пианино. Следует избегать слишком резких синтезаторных звуков (если это не продиктовано стилем), так как хору трудно интонировать под инструмент с агрессивной атакой. Если в произведении нет ударных, роль «метронома» могут выполнять ритмическое гитарное чесание (strumming), пиццикато струнных (Pizzicato) или легкий пульсирующий пэд.

Оживление фактуры (Программирование MIDI)

Чтобы минимизировать «роботизированный» эффект компьютерного звука, примените следующие техники:

1. Гуманизация (Humanize): слегка сдвигайте ноты во времени относительно сетки темпа (на несколько миллисекунд), чтобы имитировать живую игру.

2. Работа с Dynamics (Velocity / CC#11): нарастание и спад звука (Crescendo / Diminuendo) у струнных и духовых должны полностью совпадать со вдохами и фразировкой хора.

3. Темпо-трек (Tempo Track): хоровая музыка статична без агогики. Запрограммируйте небольшие замедления (ritardando) в концах фраз и ускорения (accelerando) на кульминациях.

Сведение и пространственная обработка

Хор – это объемный, пространственный инструмент. Сопровождение не должно его «заглушать».

- *Панорамирование*: разведите инструменты по стереобазе. Низкие частоты (бас) – по центру, струнные и гармонические заполнения – по бокам.
- *Эквализация (EQ)*: сделайте небольшое вырезание (дип) в районе частот от 800 Гц до 3 кГц на инструментальных треках. Это частотная зона человеческого голоса (певческая форманта), освободив её, вы позволите хору звучать разборчиво.

Стилистические особенности компьютерной аранжировки

Классический хор

- Основа: академический симфонический оркестр или орган.
- Приоритет: естественность звучания, строгое соблюдение классического голосоведения.

- Инструменты: VST-библиотеки с глубоким семплированием (оркестровые струнные, деревянные и медные духовые).

- Специфика: динамика управляется через контроллеры экспрессии (CC#11) и громкости (CC#7) для имитации живого дыхания музыкантов. Механический квантайз (выравнивание сетки) исключается; используется детальная ручная прописка темпо-трека (Agogics).

Эстрадный хор

- Основа: современная ритм-секция (барабаны, бас, гитары, клавишные) и синтезаторы.

- Приоритет: плотность, кач (groove) и актуальность тембров.

- Инструменты: драм-машины, аналоговые и цифровые синтезаторы, электрогитары.

- Специфика: жесткая привязка к сетке темпа (квантайз). Фактура строится по законам поп- и рок-музыки, где фонограмма должна звучать коммерчески плотно, оставляя при этом частотную «нишу» для вокала.

Народный хор

- Основа: традиционный фольклорный инструментарий (баян, гармонь, балалайка, домра, гусли, жалейки).

- Приоритет: сохранение национальной специфики, ладовых и жанровых особенностей (плясовая, протяжная).

- Инструменты: специализированные этно-библиотеки.

- Специфика: компьютерная аранжировка часто сочетает аутентичные тембры с мягкой эстрадной подложкой (бас-гитара, легкая перкуссия) для осовременивания звучания, но без разрушения ладовой структуры произведения.

Взаимодействие ритм-секции и вокального многоголосия

Ритм-секция (барабаны, перкуссия, бас-гитара) – это каркас компьютерного сопровождения. Взаимодействие с хором строится на принципе взаимодополнения:

- *Метроритмическая опора*: в эстрадных и народных номерах сильные доли ритм-секции должны совпадать с опорными точками вокального текста.

- *Частотный баланс*: бас-гитара и большой барабан (kick) работают в суббасовом и басовом регистрах, не конфликтуя с мужскими голосами хора (басы, тенора).

- *Фактурные паузы*: во время длинных нот у хора ритм-секция и заполняющие инструменты могут делать сбивки (fills) и развивать движение. Когда у хора идет активный, мелкий речевой текст, ритм-секция переходит на строгий, лаконичный пульс (groove), чтобы не перегружать восприятие.

Создание иллюзии хорового пространства

В отличие от сольного вокала, хор требует ощущения общности и монументальности. Пространство выстраивается с помощью панорамирования (распределения голосов слева направо) и реверберации (создания глубины «вперед-назад»).

Панорамирование и пространственное позиционирование

В виртуальной студии необходимо точно воссоздать классическую акустическую рассадку хора на сцене. Слева направо на сцене располагаются Сопрано, Альты, Теноры, Басы. Соответственно, панорама в DAW распределяется от крайнего левого положения до крайнего правого. Женские партии (сопрано, альты) обычно стоят впереди, мужские (теноры, басы) – сзади. Для эмуляции глубины треки мужских партий делают чуть тише, срезают у них самый верхний частотный спектр и посылают больше сигнала на пространственную реверберацию.

Работа с реверберацией (создание акустического пространства)

Академический хор не существует в «сухой» комнате. Пространство – это полноценный участник звучания. Используйте импульсы реальных залов, соборов или крупных филармоний.

Для создания ощущения академического зала или собора на общую хоровую шину (Bus) накладываются пространственные эффекты (алгоритмическая или импульсная реверберация Convolution Reverb). Это сглаживает границы между VST-дорожками и объединяет голоса в единый «монолитный» хоровой организм

Двухуровневый ревербератор:

1. *Ближний план (Early Reflections)* – для слияния отдельных голосов в общие партии.
2. *Дальний план (Хвост/Tail)* – длинный спад (2.5 – 4.5 секунды) для воссоздания величественной церковной или концертной акустики.

Частотная обработка (EQ) и динамика

Ошибкой является сильная эквализация каждого голоса в отдельности. Корректировать частоты нужно на групповых шинах (Bus) целых партий. Для удаления «грязи» обязателен срез низких частот (High-Pass Filter) до 80–120 Гц на женских партиях, чтобы убрать гул помещения. Для мягкой компрессии атака (Attack) компрессора должна быть долгой (от 30 до 50 мс), а релиз (Release) – плавным, чтобы не разрушить живую динамику (p, mf, f) академического исполнения. Желательно использовать оптические компрессоры (например, эмуляции LA-2A) или параллельную компрессию.

Финализация проекта и экспорт фонограмм

Финализация (мастеринг) – заключительный этап, на котором подгоняется общий уровень громкости трека под современные стандарты (измеряется в LUFS) и применяется финальное ограничение пиков (лимитирование), предотвращающее цифровой клиппинг (искажение звука). Для эффективной репетиционной работы хормейстеру необходим экспорт проекта в нескольких технологических версиях (миксах):

Фонограмма «Минус один» (Minus One)

- *Содержимое:* полная компьютерная аранжировка (минусовка) без каких-либо вокальных партий.
- *Назначение:* концертное исполнение хором под реплику, а также финальные репетиции на сцене, когда коллектив полностью выучил свои партии.

Фонограммы «Плюс один» (Plus One) для домашних репетиций

Для оптимизации учебного процесса дома создаются специальные учебные аудиоматериалы. Они делятся на два типа:

Общий «Плюс»: фонограмма, где звучит и компьютерное сопровождение, и все записанные вокальные партии хора. Используется хористами на начальном этапе для впеваания и понимания общей вертикали произведения.

Партитурный (дидактический) «Плюс»: специализированный микс для конкретной хоровой партии (например, только для альтов или только для басов).

Технология создания: целевая партия (например, партия альтов) выводится в миксе значительно громче остальных (примерно на +6 или +10 дБ) либо панорамируется строго в левый канал, в то время как вся остальная фонограмма и другие голоса уводятся в правый канал. Это позволяет хористу дома четко слышать свой интонационный рисунок, петь вместе со своим цифровым «дублером» и одновременно привыкать к гармоническому окружению.

3. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Тематика практических работ

Практическая работа 1. Поиск информации в интернете по созданию и обработке звукового файла. *(Тема. Введение)*

Практическая работа 2. Оцифровка звука. Запись и способы хранения цифрового звука. *(Тема 1. Компьютерная обработка звука. Аппаратно программные средства обработки звука).*

Практическая работа 3. Создание шаблона документа и ввод нотного текста в нотном редакторе Sibelius. *(Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов).*

Практическая работа 4. Средства композиции и аранжировки в нотном редакторе Sibelius. *(Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов).*

Практическая работа 5. Ввод текстовой информации. Издательские функции программы Sibelius. Способы хранения и экспорта. *(Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов).*

Практическая работа 6 (4 часа). Нотный редактор Finale. *(Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов).*

Практическая работа 7. Настройка и панель инструментов в программе Band-in-a-box. Параметры. Ввод аккордов. *(Тема 3. Создание музыкальных композиций с помощью MIDI аранжировщика).*

Практическая работа 8. Создание партии мелодиста. Аранжировка. Сохранение файла. *(Тема 3. Создание музыкальных композиций с помощью MIDI аранжировщика).*

Практическая работа 9. Создание распевок и аудиотреков для академического хора. *(Тема 3. Создание музыкальных композиций с помощью MIDI аранжировщика).*

Практическая работа 10. Создание нового проекта в программе Cubase. Добавление и настройки инструментов *(Тема 4. Создание музыкальных композиций в виртуальной студии звукозаписи).*

Практическая работа 11. Микширование и сведение трека в Cubase. *(Тема 4. Создание музыкальных композиций в виртуальной студии звукозаписи).*

Практическая работа 12. Применение лупов в виртуальной студии Cubase. Сохранение и экспорт *(Тема 4. Создание музыкальных композиций в виртуальной студии звукозаписи).*

Практическая работа 13 (4 часа). Создание подкладов и аккомпанемента для хора. *(Тема 5. Технологии компьютерной аранжировки и звукоорежиссуры в работе с хором).*

3.2 Описание практических работ

Практическая работа 1. Поиск информации в интернете по созданию и обработке звукового файла. (*Тема. Введение*)

Цель работы: Определить задачи и роль дисциплины в подготовке специалиста высшей квалификации. Подготовить информацию и рассмотреть особенности музыкальной акустики, основные характеристики звука. Провести поиск информации об аппаратуре, программах и пресетах, их предназначение и функционал для обработки звука.

Задание 1 Поиск информации в интернете

Методические рекомендации по выполнению

1. Откройте новый текстовый файл и сохраните его в своей папке под своей фамилией.

2. Найдите в интернете ответы на представленные вопросы:

- 1) Звуковая волна как физическое явление и ее характеристики.
- 2) Тембр и спектр звука. Обертоны.
- 3) Кодирование цифровых аудиосигналов.
- 4) Особенности оцифровки звука.
- 5) MIDI-технологии.
- 6) Виртуальные музыкальные инструменты.
- 7) Часто используемые для обработки звуковые эффекты.
- 8) Какие нотно-текстовые редакторы получили наибольшую популярность и распространение? Их особенности, достоинства и недостатки.
- 9) Основные достоинства и недостатки программ-секвенсаров. Особенности работы.
- 10) Какие виртуальные студии получили наибольшую популярность и распространение? Отличие от звуковых программ-редакторов.
- 11) Основные достоинства и недостатки MIDI-аранжировщиков.

Задание 2. Сохранение документа

Методические рекомендации по выполнению

1. Отформатируйте созданный документ.
2. Сохраните в своей папке.

Практическая работа 2. Оцифровка звука. Запись и способы хранения цифрового звука. (*Тема 1. Компьютерная обработка звука. Аппаратно программные средства обработки звука*).

Цель работы: Приобрести основные знания по оцифровке звука, способам хранения цифрового звука, кодированию цифровых аудио сигналов. Научиться производить запись звука и познакомиться со способами получения звука в звуковых модулях. Рассмотреть сущность и возможности технологии MIDI.

Задание 1. Настройка оборудования для записи звука, запись и сохранение файла.

Методические рекомендации по выполнению

1. Подключите микрофон к системному блоку компьютера, выберите и изучите параметры записи, настройте микрофон.

2. Установите громкость на максимум, поговорите в микрофон.

3. Записанный файл (не более 60-ти секунд) перекодируйте в формат mp3, сохраните файл.

Задание 2. Обработка цифрового звука.

Методические рекомендации по выполнению

1. Запустите программу Sound Forge.

2. Откройте голосовой файл, удалите смещения по оси амплитуды, удалите посторонний шум от микрофона. Примените нормализацию, прослушайте результат.

3. Исправьте плохие элементы дикции обрезанием длительности неправильных звуков, использованием функций Fadein/out

4. Примените Эквалайзер, увеличьте высокие частоты, примените пресеты. Примените компрессор для выравнивания звучания голоса, уменьшите громкое шипение. Примените ревербацию

5. Добавить динамику: ускорьте трек, сохраняя форманты и текущий тембр голоса.

Задание 3. Создание микширования музыкального фрагмента.

Методические рекомендации по выполнению

1. Открыть любой файл с музыкой.

2. Выделить кусок с голосом, скопировать.

3. Перейти в окно с музыкой, поставить курсор в нужном месте, нажать в меню на кнопку Mix, выровнять громкость, прослушать результат и сохранить в формате mp3.

Практическая работа 3. Создание шаблона документа и ввод нотного текста в нотном редакторе Sibelius. (*Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов*).

Цель работы: Приобрести основные навыки работы в нотном редакторе Sibelius по созданию нового документа Изучить интерфейс программы. Приобрести основные навыки по вводу нотного текста с использованием цифровой клавиатуры.

Задание 1. Создать новый документ по шаблону.

Методические рекомендации по выполнению

1. Откройте программу Sibelius. В окне быстрого запуска выберите один из предложенных хоровых шаблонов (SATB, SSA, TTBB или хор с фортепиано).

2. Введите параметры создаваемого нотного документа: размер и ориентация листа, стиль начертания, размер и темп произведения, затакт, тональность, информация о партитуре (заголовок, композитор, авторские права). Нажмите кнопку создать (creat).

3. Сохраните в своей папке документ, нажав на кнопку «сохранить». По умолчанию программа предложит имя файла, который ввели в поле «заголовок».

Задание 2. Ввод нотного текста с использованием цифровой клавиатуры

Методические рекомендации по выполнению

1. Откройте плавающее окно «цифровой клавиатуры» (Keypad).
2. С помощью мыши введите ноты, используя разбиение нот на 1-й и 2-й голос. Первому голосу соответствует синий цвет, второму – зеленый.
3. Выйдите из режима ввода нот, добавьте акценты, паузы, специфические знаки хоровой нотации.
4. Для написания аккорда выделите мышью нужную ноту, затем воспользуйтесь цифрами на цифровом ряду клавиатуры для добавления интервала (2 – секунда, 3 – терция, 4 – кварта).
5. Сохраните файл.

Практическая работа 4. Средства композиции и аранжировки в нотном редакторе Sibelius. (*Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов*).

Цель работы: Изучить средства композиции и аранжировки. Научиться применять фильтры. Рассмотреть возможности автоматической вставки партии ударных инструментов.

Задание 1. Добавить в партитуру новые инструменты.

Методические рекомендации по выполнению

1. Запустите программу Sibelius.
2. Откройте сохраненный файл.
3. Выполните команду добавления нового инструмента., вставьте в партитуру вокальную партию солиста и партию для сольного инструмента (например скрипки или флейты).

Задание 2. Применить фильтры.

Методические рекомендации по выполнению

1. Выделите фрагмент партии (партию правой руки для фортепиано) и примените фильтр для выделения одного голоса
2. Скопируйте выделенный фрагмент и вставьте на новый нотоносец. К новому нотоносцу примените фильтр для выделения пауз или других элементов и удалите их.

Задание 3. Изучить средства аранжировки.

Методические рекомендации по выполнению

1. Добавьте в партитуру нотоносцы инструментов для аранжировки.
2. Выделите и скопируйте нужный фрагмент вашей партитуры.
3. Ознакомьтесь с предложенными стилями аранжировки (методы распределения голосов на инструменты):

Хоровые стили производят различные стандартные эффекты хора. Стили могут использоваться, чтобы аранжировать произведение на любой

состав голосов (например: S.S.A.A., Т.В.В. или традиционный S.A.T.B.). Если вы хотите создать клавир хоровой музыки, просто используйте стиль «Keyboard Reduction (фортепианный клавир)».

4. Выберите подходящий стиль, просмотрите полученный результат.

Задание 4. Изучить возможности применения плагинов.

Методические рекомендации по выполнению

1. Примените плагин для вставки партии ударных инструментов. Выберите стиль и настройте его параметры

2. Примените плагин для автоматического создания несложной гармонизации. Настройте параметры по своему усмотрению

3. Рассмотрите и примените другие возможности использования плагинов, средств композиции, трансформации и аранжировки.

4. Сохраните файл.

Практическая работа 5. Ввод текстовой информации. Издательские функции программы Sibelius. Способы хранения и экспорта. (Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов).

Цель работы: Ввод вокального текста («лирика»). Использование и ввод текстовой информации. Рецензирование, редактирование и верстка документа. Издательские функции. Подготовка партитуры для печати. Вставка графических объектов. Сканирование и распознавание нотного текста. Экспорт и сохранение файлов.

Задание 1. Ввод вокального текста («лирики»)

Методические рекомендации по выполнению

1. Откройте документ в нотном редакторе Sibelius.

2. Выделите первую ноту вокальной партии.

3. Используя сочетание клавиш Ctrl+L, введите вокальный текст, привязывая слоги к определенным нотам. По аналогии добавьте второй и третий куплеты.

Задание 2. Редактирование текстовой информации

Методические рекомендации по выполнению

1. Сделайте двойной щелчок левой кнопки мыши по названию инструмента.

2. В открытом окне редактирования измените английское название инструмента на русское название.

3. Измените другие текстовые элементы на русские названия.

4. Выделите определение темпа и переместите его в другую область документа: выделите текст (фрагмент) и регулируйте клавишами-стрелками (с нажатой клавишей Ctrl – в ускоренном порядке), а также легко перетаскиваются мышью.

5. Уменьшите размер шрифта (выделите всю «лирику» в партитуре с помощью фильтра), а затем, открыв окно свойств «Текст», выберите размер

Задание 3. Разметка нотоносцев

Методические рекомендации по выполнению

В больших партитурах, в конце работы, может быть следующее: количество нотоносцев на страницах неодинаково, интервалы между нотоносцами неоднородные.

1. Определите, сколько систем будет на одной странице, исключая первую и последнюю, так как на ней может остаться меньше выбранного количества систем.

2. Выделите нужное количество систем, начиная со второй страницы, выровняйте документ по образцу.

3. Рассмотрите основные опции, касающиеся разметки страницы и внешнего вида партитуры, настройте стиль вашего документа.

Задание 4. Работа с графическими объектами.

Методические рекомендации по выполнению

1. Откройте документ в нотном редакторе Sibelius.

2. Во вкладке с помощью пунктирной рамки выделите часть музыкального фрагмента.

3. Скопируйте фрагмент и вставьте его в текстовый файл в виде картинки.

Задание 5. Сохранение и экспорт файла.

Методические рекомендации по выполнению

1. Сохраните файл в своей папке в формате программы – ФИО.sib: «Файл – Сохранить как...».

2. Сохраните данный файл в других версиях программы Sibelius.

3. Выберите из меню Файл – Экспорт

4. Сделайте экспорт файла в папку в формате midi – ФИО.mid.

5. Сделайте экспорт файла в папку в формате pdf – ФИО. Pdf.

6. Самостоятельно рассмотрите и выполните другие возможности экспорта, в том числе всей партитуры и отдельных партий инструментов.

Практическая работа 6 (4 часа). Нотный редактор Finale. (Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов).

Цель работы: Приобрести основные навыки работы в нотном редакторе Finale по созданию нового документа или с использованием шаблона. Изучить интерфейс программы, различные способы ввода нот. Рассмотреть основные возможности обработки нотного материала. Изучить основные типы текстовых элементов партитуры, особенности их ввода и редактирования. Освоить ранжирование, верстку, сохранение и экспорт.

Задание 1. Создание нового документа с помощью мастера создания.

Методические рекомендации по выполнению

1. Выберите кнопку «Мастер создания»

2. Создайте новый документ, следуя подсказкам:

1) Создать новый состав;

2) Выбрать стиль;

3) Размер страницы и партитуры;

4) Добавить инструменты и выстроить их порядок;

5) Ввести сведения о произведении: название, автор, композитор, аранжировщик, поэт, авторские права;

6) Выбрать размер, тональность, установить затакт, количество тактов.

3. Нажмите на кнопку «готово».

Задание 2. Интерфейс нотного редактора Finale.

Методические рекомендации по выполнению

1. Изучите интерфейс программы. Поверхность интерфейса Finale содержит пять основных компонентов

- 1) Главное меню;
- 2) Панели инструментов;
- 3) Окно документа;
- 4) Панель передвижения;
- 5) Информационная строка.

2. Изучите все разделы «Главного меню» нотного редактора Finale: Файл (File), Правка (Edit), Утилиты (Utilities), Вид (View), Документ (Document), MIDI/Аудио (MIDI/Audio), Инструменты (Tools), Плагины (Plug ins), Окно (Window), Справка (Help)

3. Ознакомьтесь со следующим компонентом интерфейса – «Панели инструментов»

4. Изучите названия панелей. Разгруппируйте панели: переместите любую панель, взявшись мышью за левую границу.

5. Ознакомьтесь со всеми возможностями данных панелей.

Задание 3. Работа с менеджером партитур в нотном редакторе Finale.

Методические рекомендации по выполнению

1. Запустите программу Finale.

2. Откройте созданный вами шаблон.

3. Запустите Менеджер партитур

4. Измените основные сведения документа

5. В данном диалоговом окне выберите вкладку «Список инструментов» и нажмите на кнопку «Добавить инструмент». Выберите класс, группу и сам инструмент.

6. Создайте свой состав оркестра или хора, используя менеджер партитур.

7. Самостоятельно изучите все возможности менеджера партитур.

Задание 4. Простой ввод нот в редакторе Finale.

Методические рекомендации по выполнению

1. Откройте сохраненный документ в нотном редакторе Finale.

2. Активируйте (проверьте) Панель простого ввода через команду Меню – Окно – Панель простого ввода

3. Используя «Панель простого ввода» введите выбранный нотный материал. Выберите длительность и щелкните левой клавишей мыши в нужное положение ноты.

4. С помощью «Простого ввода» введите партию Piano

Задание 5. Скоростной ввод нот в редакторе Finale.

Методические рекомендации по выполнению

1. Активируйте функцию «Скоростной ввод» через команду Меню – Инструменты – Скоростной ввод.

2. Введите партию солиста с помощью «Скоростного ввода».

Задание 6. Работа с графическими элементами в Finale.

Методические рекомендации по выполнению

1. Откройте сохраненный документ.

2. Ознакомьтесь с графическими элементами.

3. Активизируйте панель инструмента «Лиги и линии» Выберите соответствующий символ (крещендо). Дважды щелкните в нужном месте нотного листа мышью и протащите курсор на нужное расстояние. Для расположения строго горизонтально, удерживайте клавишу [Shift].

4. Расставьте в партитуре по аналогии все необходимые элементы (нюансы, штрихи, артикуляцию).

Задание 7. Работа с подстрочным текстом в вокальных партиях в Finale.

Методические рекомендации по выполнению

1. Набор текста для вокальной музыки в программе Finale начнется с активизации Инструмента «Вокальный текст». При этом в главном меню появится новая вкладка. Проверьте параметры шрифта для подстрочного текста в меню Параметры – Установка шрифтов.

2. Самостоятельно изучите дополнительное меню вкладки.

3. Выберите команду «Печатать в тексте»

4. Курсором выберите ноту, от которой начнется ввод текста, для перехода от слога к слогу нажимается клавиша пробела или дефиса.

5. Рассмотрите другой способ набора текста – Меню «Вокальный текст» – «Окно текста...» [Ctrl+L].

6. Отредактируйте расположение слов, строк, куплетов. Измените шрифт, размер, стиль.

7. Сохраните проект в формате программы в свою папку.

Задание 8. Редактирование и верстка документа к печати

Методические рекомендации по выполнению

Задачей верстки является удобная компоновка нотного текста в пределах страницы. Как и для нотного ранжира, для верстки необходимо использовать вид страницы. В ходе верстки решаются задачи установки полей страницы и системы, определения количества систем на страницах, расстояний между станами и системами, удаления пустых станов в партитурах.

1. Рассмотрите работу с гайдами.

2. Установите и отредактируйте поля страниц.

3. Настройте верхнее и нижнее поля системы.

4. Настройте расстояние между станами всех систем: меню.

5. Установите количество систем на странице: мышью, перетаскивая системы на последующую или предыдущую страницу.

6. Завершите подготовку партитуры для печати.

Задание 9. Экспорт и сохранение файлов.

Методические рекомендации по выполнению

1. Рассмотрите возможность вставки нотного текста в документ Microsoft Word

2. Сохраните готовый проект в свою папку в разных версиях программы Finale.

3. Ознакомьтесь с вариантами экспорта документа в разных форматах: меню Файл – Экспорт, выполните экспорт.

Практическая работа 7. Настройка и панель инструментов в программе Band-in-a-box. Параметры. Ввод аккордов. *(Тема 3. Создание музыкальных композиций с помощью MIDI аранжировщика).*

Цель работы: Ознакомиться с панелью инструментов программы Band-in-a-box. Рассмотреть установки для нового проекта. Рассмотреть способы ввода аккордов.

Задание 1. Ознакомиться с интерфейсом программы Band-in-a-box.

Методические рекомендации по выполнению

1. Откройте программу Band-in-a-box.

2. Рассмотрите набор панелей и распределение инструментов на них

Задание 2. Установить параметры для нового проекта.

Методические рекомендации по выполнению

1. Нажмите кнопку «стиль».

2. Для прослушивания нажмите кнопку предварительного просмотра

3. Двойным щелчком выберите стиль.

4. Установите темп. По умолчанию – 140 ударов в минуту.

5. Установите количество тактов.

6. Измените количество повторов.

Задание 3. Рассмотреть способы ввода аккордов.

Методические рекомендации по выполнению

1. Откройте модуль для построения аккордов

2. Нажмите правой кнопки мыши на желтом поле и выберите «Модуль построения аккордов».

3. В левой части нужно выбрать сами аккорды, а в правой можно изменить его параметры.

4. Чтобы установить аккорд в определенном месте такта, выделите его курсором.

5. Попробуйте ввести буквенное обозначение аккордов с помощью клавиатуры.

6. При повторе рисунка (последовательности) аккордов, его можно скопировать и вставить на следующий участок.

7. Нажатие правой кнопки по цифре, приведет к изменению цвета фона цифры и обозначает включение усиления переходов.

8. Прodelайте выставление усиления переходов в вашей композиции по усмотрению.

9. Сохраните файл в своей папке в формате программы.

Практическая работа 8. Создание партии мелодиста. Аранжировка. Сохранение файла (*Тема 3. Создание музыкальных композиций с помощью MIDI аранжировщика*).

Цель работы: Рассмотреть возможности ввода партии мелодиста. Приобрести навыки создания аранжировки.

Задание 1. Ознакомиться с набором команд в Меню Melody.

Методические рекомендации по выполнению

1. Откройте сохраненный файл из папки.
2. Зайдите во вкладку меню Melody.
3. Ознакомьтесь с комплексом команд Меню Melody.
4. Вставьте сгенерированную мелодию.

Задание 2. Рассмотреть способы записи мелодии.

Методические рекомендации по выполнению

1. Экспортируйте мелодию из готового MIDI-файла: меню Melody - команда Import Melody from MIDI File.

2. Укажите нужный файл.

3. В соответствующих полях окна загрузки установите определенное количество пустых тактов перед мелодией и количество импортируемых тактов.

4. Для ввода мелодии в режиме реального времени выполните команду для открытия MIDI-клавиатуры: меню Melody - команда Record melody (клавиша R).

5. Исполните мелодию, ориентируясь на метроном и звучащий аккомпанемент.

6. В меню Melody выберите команду Step Edit Melody (Пошаговое редактирование мелодии).

7. Путем нажатия кнопки Edit измените параметры звучащей ноты.

8. Сохраните файл в своей папке в формате программы.

9. Самостоятельно рассмотрите возможности и режимы работы в нотном редактор программы.

Задание 3. Создание аранжировки.

Методические рекомендации по выполнению

1. Выберите исходники для аранжировки (ноты, MIDI файл)

2. Используя полученные навыки, введите весь необходимый нотный материал (аккомпанемент, мелодия).

3. При необходимости используйте генератор мелодии.

4. Подберите нужный стиль и ритм, количество тактов и повторов.

5. Завершите создание аранжировки.

6. Сохраните аудиофайл (экспорт)

Практическая работа 9. Создание распевок и аудиотреков для академического хора. *(Тема 3. Создание музыкальных композиций с помощью MIDI аранжировщика).*

Цель работы: Приобрести навыки создания аудиотренажера для распевки хора.

Задание 1. Ввести параметры трека, тональность и количество тактов.

Методические рекомендации по выполнению

1. Откройте программу Band-in-a-box.
2. Установите начальный темп (например, 72-90 для кантиленных распевок)

3. Откройте StylePicker и выберите акустический или классический стиль. Подойдут стили с использованием фортепиано (*Acoustic Piano*), струнного квартета (*String Quartet*) или органа (*Church Organ*). Избегайте стилей с резкими ударными или электронными инструментами.

4. Задайте базовую тональность (например, До мажор), от которой пойдет движение.

5. Введите в сетку аккорды стандартной распевки. Например: С (2 доли) – F (2 доли) – G7 (2 доли) – С (2 доли).

6. Кликните на нужный такт в главном окне и введите символы аккордов с клавиатуры.

7. Отрегулируйте количество тактов (обычно для одной распевки достаточно 2–4 тактов).

Задание 2. Создать вокальную линию и аккомпанемент. Сохранить файл.

Методические рекомендации по выполнению

1. Зайдите в настройки трека или окно Song Settings.

2. Включите функцию «Transpose up 1 semitone» (транспонировать вверх на 1 полутон) при каждом новом повторении.

3. Установите 5–8 повторений, чтобы подняться, например, от До мажора до Соль мажора, охватывая рабочий диапазон.

4. Откройте трек Melody.

5. Используйте встроенный нотный редактор (Notation Window) для по нотного ввода вокальной линии или сыграйте её на MIDI-клавиатуре.

6. Назначьте на трек Melody классический инструмент: Choir Aahs, Овое или Flute. Это поможет хору держать строй.

7. В окне микшера сделайте аккомпанемент (фортепиано) мягче, а партию вокального гида (Melody) – отчетливее.

8. Сохраните файл в формате .SGU

9. Нажмите кнопку Audio Cord или Export, выберите формат MP3 (или WAV для высокого качества) и сохраните трек.

Практическая работа 10. Создание нового проекта в программе Cubase. Добавление и настройки инструментов *(Тема 4. Создание музыкальных композиций в виртуальной студии звукозаписи).*

Цель работы: Создать новый проект. Сделать импорт midi-файла. Научиться добавлять новую звуковую дорожку. Рассмотреть разные способы записи трека

Задание 1. Создать новый проект.

Методические рекомендации по выполнению

1. Открыть программу.
2. В диалоговом окне из категории More выбираем шаблон Empty – пустой проект без единого трека.

3. Выбрать опцию Prompt for project location. В открытом диалоговом окне Set Project Folder необходимо выбрать диски создать папку, в которой будут располагаться файлы проекта. После выбора нужной папки и закрытия окна Set Project Folder нажать кнопку создать.

4. После создания проекта в папке появятся несколько вложенных папок:

- AUDIO — исходные звуковые файлы, используемые в проекте;
- EDITS — отредактированные звуковые файлы;
- IMAGES — изображения волновых форм (сигналограмм);
- FREEZE — звуковые файлы, полученные в результате

"замораживания" VSTi и аудиотреков.

5. Сохранить файл в своей папке в формате программы.

Задание 2. Импорт файла и добавление новой дорожки.

Методические рекомендации по выполнению

1. Выполнить команду импорт файла lab3.mid.
2. В области инструментов нажать правую кнопку мыши и выбрать добавить трек инструмента (Addinstrument Track). Выбрать любой установленный синтезатор из списка

3. Выбрать звук для синтезатора: нажать на кнопку открыть инструмент и из списка выбрать сохраненный вариант звука

Задание 3. Запись трека с помощью цифровой клавиатуры.

Методические рекомендации по выполнению

1. Вызвать цифровую клавиатуру – Alt+K
2. Поменять раскладку на английский язык.
3. Установить темп – 100 и включить метроном.
4. Нажать кнопку записи.
5. Записать мелодию.
6. Отредактировать записанный фрагмент. С помощью мыши убрать пустые фрагменты трека (в начале и конце).

7. Установить локаторы трека (левый и правый)

8. Для непрерывного звучания трека нажать кнопку петли.

Задание 4. Запись трека с помощью окна редактирования.

Методические рекомендации по выполнению

1. Добавить новую дорожку для инструмента.
2. Выбрать синтезатор и звук.
3. Выбрать область трека.

4. Двойной щелчок мыши по выделенной области откроет окно редактирования.
5. Выбрать инструмент карандаш.
6. Навести курсор на уровне выбранной ноты, и протянуть в правую сторону. Таким образом, создается звук и его длительность.
7. Отредактировать длительность звучание, высоту и громкость
8. Создать небольшой трек.
9. Прослушать трек с помощью окна воспроизведения.
10. Сохранить проект.

Практическая работа 11. Микширование и сведение трека в Cubase.
(Тема 4. Создание музыкальных композиций в виртуальной студии звукозаписи).

Цель работы: Научиться делать запись аудио дорожки. Выполнить микширование и сведение трека. Научиться добавлять эффекты звучания. Сделать сведение трека на основе разных звуковых форматов.

Задание 1. Создать аудио дорожку.

Методические рекомендации по выполнению

1. Запустить программу.
2. Открыть проект.
3. Подключить микрофон.
4. Создать аудио трек.
5. Нажать кнопку записи. Записать аудио-файл.
6. С помощью мыши установить созданный звуковой трек в нужное место в вашем проекте.

Задание 2. Сделать микширование и сведение трека. Научиться добавлять эффекты звучания.

Методические рекомендации по выполнению

1. Импортировать любой файл формата «mid»
2. Установить локаторы.
3. Выбрать нужную дорожку трека.
4. Вызвать синтезатор трека.
5. Изменить установленные настройки звучание синтезатора.
6. В окне синтезатора выбрать кнопку эффектов. Подобрать необходимый эффект
7. По необходимости выполнить пункты 3,4,5 и для остальных треков.
8. Изменить настройки канала звучания любого трека.
9. Открыть окно микшера (микшерный пульт) Devices-Mix Console (F3)
10. Включите воспроизведение.
11. Отрегулируйте уровень громкости для каждого трека.

Задание 3. Подготовка к созданию проекта.

Методические рекомендации по выполнению

1. Сделать импорт 3-х треков в формате «mid» из папки «mus».
2. Установить локаторы.

3. Разместить загруженные файлы в линейной последовательности.
4. По желанию настроить/ изменить звучание инструментов.

Практическая работа 12. Применение лупов в виртуальной студии Cubase. Сохранение и экспорт. *(Тема 4. Создание музыкальных композиций в виртуальной студии звукозаписи).*

Цель работы: Научиться добавлять лупы. Рассмотреть экспорт файла в другие аудио форматы.

Задание 1. Добавление лупов.

Методические рекомендации по выполнению

1. В меню выбрать Мелодия – Открыть обзор лупов (F6).
2. Выбрать категорию, инструмент, стиль и т.д.
3. Прослушать записанные лупы.
4. Двойной щелчок левой клавишей мыши добавит выбранный луп в окно проекта.
5. Продублировать выбранные лупы.
6. Используя инструмент «клей», соединить скопированные фрагменты

Задание 2. Добавление аудиотрека.

Методические рекомендации по выполнению

1. Сделать импорт аудио-трека из папки «mus».
2. Настроить звучание, добавить эффекты к аудио-треку.

Задание 3. Сохранение и экспорт файла.

Методические рекомендации по выполнению

1. Сохраните проект в своей папке «Файл – Сохранить/ Сохранить как...» в формате программы «.cpr».
2. Выполните экспорт файла
3. Поставьте флажок StereoOut. Укажите имя файла, путь сохранения и формат (lab_6, папка lab, MPEG 1 Layer 3 File).Нажмите Export.

Практическая работа 13 (4 часа). Создание подкладов и аккомпанемента для хора. *(Тема 5. Технологии компьютерной аранжировки и звукорежиссуры в работе с хором).*

Цель работы: Научиться разработке и сведению гармонического подклада (пэда) и инструментального аккомпанемента в программе Cubase.

Задание 1. Подготовить сессию и темпо-трек.

Методические рекомендации по выполнению

1. Откройте пустой шаблон, задайте частоту дискретизации (минимум 44.1 kHz / 24 bit).
2. Выровняйте аудиозапись хора или референсный вокал по сетке.
3. Если хор поет свободно, используйте инструмент Time Warp для создания гибкой карты темпа (Tempo Track), чтобы сетка Cubase следовала за живым дыханием хора.
4. Разметьте структуру произведения (Интро, Куплет, Припев, Кода) с помощью Marker Track.

Задание 2. Создать гармонический подклад.

Методические рекомендации по выполнению

1. Создайте Instrument Track с мягким синтезатором (например, *Halion Sonic, Retrologue* или сторонними *Omnisphere, Serum*).
2. Выберите пресет типа *Warm Pad, Dark String Pad* или *Sine Pad*. Избегайте ярких, пилообразных (saw) волн.
3. Сделайте атаку долгой (300-800 мс), чтобы звук появлялся плавно, имитируя движение смычка или вдоха.
4. Увеличьте затухание (1-2 секунды), чтобы аккорды мягко перетекали друг в друга без пауз.
5. Выстройте аккорды в широком расположении (между басом и верхними голосами должен быть зазор).
6. Не дублируйте партию сопрано в той же октаве, чтобы не смазать фокус живого солиста.
7. Используйте плавное голосоведение (sustained легато)

Задание 3. Создать акустический аккомпанемент.

Методические рекомендации по выполнению

Для академического хора лучшими спутниками являются фортепиано, орган или струнный оркестр.

1. Для партии ф-но используйте плагины с глубоким ревербером (например, *The Grand 3* или встроенный в *Halion*).
2. Опустите параметр *Velocity* (скорость нажатия клавиш) в MIDI-редакторе, чтобы рояль звучал матово и мягко, без агрессивной атаки.
3. Пропишите педаль (MIDI CC #64) для связывания гармоний.
4. Разделите струнные на группы: *Violins I, Violins II, Violas, Cellos, Double Basses*.
5. Настройте экспрессию: используйте контроллер MIDI CC #1 (*Modulation*) для прописывания динамических волн (крещендо и диминуэндо) синхронно с дыханием хора.

Задание 4. Сделать частотное разделение и сведение.

Методические рекомендации по выполнению

1. Срежьте низкие частоты (*Low Cut / High Pass filter*) до 100-120 Гц, чтобы освободить место для басов хора.
2. Сделайте мягкий вырез (широкой полосой Q) в районе 300 Гц – 800 Гц (зона «коробки» и плотности хора).
3. Срежьте фильтром (*High Cut*) частоты выше 8-10 кГц, чтобы убрать цифровой «песок» и свист.
4. Подклады разведите максимально широко по стереобазе (на 80-100% влево/вправо). Это оставит центр свободной зоной для хора.
5. Направьте сигнал с дорожки хора (или ведущей группы голосов) на *Side-chain* вход этого компрессора.
6. Настройте так, чтобы при вступлении хора подклад незаметно проседал на 1-2 дБ, освобождая пространство.

Задание 5. Сделать пространственную обработку трека.

Методические рекомендации по выполнению

1. Создайте FX Channel с ревербератором (например, REVerence с импульсом церковного зала или капеллы).
2. Направьте хор и аккомпанемент на этот FX-канал через посылы (Sends)
3. Для подкладов сделайте уровень посылы больше, чтобы «отодвинуть» их на задний план (сделать глубже в миксе), а хор оставьте ближе к слушателю

3.3 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа по учебной дисциплине «Основы компьютерной аранжировки» включает в себя изучение компьютерных программ; самостоятельное изучение интерфейса синтезаторов, принципов работы эквалайзеров, компрессоров, пространственной обработки звука; подбор и аналитическое прослушивание треков-референсов в заданном стиле; создание переложений музыкального материала. Систематизировать данную работу можно путем методического анализа, изучения учебных, методических и научных публикаций из перечня основной и дополнительной литературы, музыкальных примеров. Благоприятно на качестве самостоятельной подготовки студентов скажется просмотр и анализ аудиовизуальных документов, посещение и участие в концертных мероприятиях.

4. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1 Вопросы для самоконтроля

Введение

1. Где используется компьютерные технологии в музыкальной деятельности?
2. Звуковая волна как физическое явление и ее характеристики.
3. Носители звуковой информации. Способы хранения цифрового звука.
4. Назовите способы получения звука в звуковых модулях
5. Технические средства ввода, обработки и вывода звуков.

Тема 1. Компьютерная обработка звука. Аппаратно программные средства обработки звука.

1. Что такое программируемая музыка?
2. Какие форматы звуковых файлов существуют в интернете?
3. Какие эффекты для обработки звука Вы знаете?

Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов.

1. Назовите основные функции нотных редакторов.
2. Какие ключевые особенности есть у программы Finale?
3. Основные возможности программы Sibelius.

Тема 3. Создание музыкальных композиций с помощью MIDI аранжировщика.

1. Перечислите возможности MIDI системы в создании компьютерной аранжировки
2. Возможности применения программы Band-in-a-Box в работе с хором.

Тема 4. Создание музыкальных композиций в виртуальной студии звукозаписи.

1. Перечислите главные возможности DAW.
2. Назовите атрибуты MIDI и AUDIO треков.
3. Перечислите наиболее распространенные VST инструменты.
4. Какие существуют пробооры для динамической обработки звука.?

Тема 5. Технологии компьютерной аранжировки и звукорежиссуры в работе с хором.

1. В чем отличие аранжировки для различных коллективов?
2. Что нужно учитывать при создании аранжировки для академического хора?

4.2 Вопросы к зачету (экзамену)

1. Цели и задачи использования музыкально-компьютерных технологий в музыке.
2. История и предпосылки возникновения компьютерных технологий в музыке.
3. Основы музыкальной акустики.
4. Физические особенности звука.
5. Структурные элементы компьютерных систем, связанных с обработкой звука.
6. Особенности работы в программах-автоаранжировщиках.
7. Особенности работы в нотных редакторах.
8. Основные носители звуковой информации.
9. Специфика процесса звуковосприятия.
10. Сущность и возможности технологий MIDI.
11. Типологизация музыкальных компьютерных программ.
12. Технические средства звуковых систем и их параметры.
13. Методы обработки звуковых сигналов.
14. Рабочая станция аранжировщика. Основные параметры и настройка.
15. Необходимые компоненты оборудования аранжировщика.
16. Программное обеспечение, программы-студии, программы редакторы.
17. Встроенные плагины реального времени и их формы в программе Cubase.
18. Принципы работы с виртуальными синтезаторами и эффектами в программе Cubase.
19. Общие настройки нотного редактора в программе Cubase.
20. Способы ввода нот в нотном редакторе в программе Cubase.
21. Способы сохранения в программе Sibelius.
22. Способы ввода и редактирования нотного текста в программе Sibelius.
23. Работа с текстовой информацией в программе Sibelius.
24. Динамические оттенки, лиги, обозначения приемов игры в программе Sibelius.
25. Кампиляция, транспонирование музыкальных частей в программе Sibelius.
26. Режимы прослушивания музыкальных произведений в программе Sibelius.
27. Редактирование и изменения партитур в окне микширования в программе Sibelius.
28. Подготовка к печати и создание графических моделей партитур в программе Sibelius.

29. Изменение состава оркестра, ансамбля в партитурах в программе Sibelius.
30. Создание нового шаблона и настройки в программе Finale.
31. Работа с нотными станами в программе Finale.
32. Виды нотного набора в программе Finale.
33. Обработка нотного материала в программе Finale.
34. Работа текстового материала в программе Finale.
35. Специальные возможности программы Finale. Ранжирование.
36. Работа с партитурой и аранжировка в программе Finale.
37. Верстка и подготовка документа к печати в программе Finale.
38. Выбор и применение стилей в программе Band-in-a-Box.
39. Способы ввода аккордов. Гармонизация мелодии в автоматическом режиме в программе Band-in-a-Box.
40. Генерирование композиции в автоматическом режиме в программе Band-in-a-Box.
41. Добавление в партитуру различных элементов (текст, артикуляция, экспрессия) в программе Band-in-a-Box.
42. Форматы сохранения звуковых событий в программе Band-in-a-Box.

4.3 Критерии оценки результатов учебной деятельности студентов

В целях подготовки к текущей/промежуточной аттестации, студенту следует просмотреть все имеющиеся и рекомендуемые материалы, представленные в печатном или электронном виде. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества усвоения студентами всего объёма содержания дисциплины и определения фактически достигнутых знаний, навыков и умений, а также компетенций, сформированных за время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

Критерии оценивания ответов студентов

Оценка «отлично» (10-8 баллов) / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания в изучаемой области. Студент демонстрирует владение понятийным аппаратом и научным языком по предмету, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой; активная самостоятельная работа на практических занятиях, высокий уровень культуры исполнения заданий, грамотное оформление учебной документации.

Оценка «хорошо» / «зачтено» (7-5 баллов). Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Студент демонстрирует активную самостоятельную работу на практических занятиях, высокий уровень культуры исполнения заданий и оформления учебной документации, периодически участвует в групповых обсуждениях.

Оценка «удовлетворительно» (4 балла) / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Студент демонстрирует достаточный объем знаний по предмету в рамках образовательного стандарта.

Оценка «неудовлетворительно» (3-1 баллов) / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. На практических занятиях студент был пассивен, демонстрировал низкий уровень культуры исполнения заданий и их оформления, отсутствие знаний по предмету в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

4.4 Перечень рекомендуемых средств диагностики результатов учебной деятельности студентов

Контроль учебной деятельности студентов по учебной дисциплине «Основы компьютерной аранжировки» осуществляется при помощи следующих форм диагностики:

- устный опрос по заданному материалу;
- реферат;
- практические творческие мини-задания;
- слуховой анализ аранжировки;
- зачет;
- экзамен.

5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

5.1 Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Основы компьютерной аранжировки» для специальности 6-05-0215-09 Хоровое творчество, профилизации Хоровая музыка академическая

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современном мире компьютер прочно проник во все сферы человеческой деятельности, в том числе и в творчество. Изучение информационных технологий способствует успешной профессиональной реализации выпускников и повышению их конкурентно способности на рынке труда.

Освоение программных средств и успешное овладение навыками работы в них стимулирует развитие компьютерной грамотности студентов, позволяет эффективно осуществлять творческую деятельность, расширяет кругозор будущих специалистов.

Учебная дисциплина «Основы компьютерной аранжировки» входит в модуль «Аранжировка», изучение которого должно обеспечить формирование специализированной компетенции СК-11: способность использовать компьютерные технологии и мультимедийную аппаратуру для создания аранжировок, обработок и переложений для хоровых коллективов и ансамблей. Успешное освоение дисциплины формирует теоретические знания основ процессов информационного моделирования в музыке, и практические навыки, такие как: умение ориентироваться в пространстве компьютерных технологий, навыки по созданию и обработке музыкальных файлов и созданию аранжировок различного уровня произведений, способствует повышению профессиональной ценности будущих молодых специалистов в соответствии с образовательным стандартом специальности.

Эффективность изучения данной учебной дисциплины обеспечивается путем установления межпредметных связей с учебными дисциплинами таких модулей, как «Основы компьютерных технологий», «Полифония и гармония», «Анализ музыкальных произведений», «Хороведение» и др. Дисциплина базируется на синтезе традиционных музыкальных знаний и современных технологий, что с одной стороны, обеспечивает музыкально-теоретический фундамент для ее освоения, с другой – формирует практические навыки, востребованные в будущей профессиональной деятельности.

Цель учебной дисциплины – формирование у будущих специалистов комплекса теоретических знаний, практических умений и творческих навыков в области музыкально-компьютерных технологий для создания, редактирования, нотного оформления и компьютерной аранжировки хорового и вокально-инструментального репертуара, необходимого в их профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- выстроить основы системы знаний в области компьютерных технологий;
- изучить характеристики и возможности компьютерных музыкальных программ;
- освоить правила компьютерного набора сложных многоголосных хоровых партитур, партитур с сопровождением и вокально-ансамблевых текстов;
- сформировать навыки создания качественных электронных аранжировок, инструментальных фонограмм;
- развить навыки переложения, инструментовки, стилизации и адаптации музыкального материала под конкретные исполнительские возможности хорового коллектива.

В результате обучения студент должен *знать*:

- нормативные правила компьютерного набора и верстки многоголосных хоровых партитур разной степени сложности;
- специфику и интерфейс профильного программного обеспечения: нотных редакторов и цифровых звуковых рабочих станций (DAW);
- принципы и методы компьютерной аранжировки, переложения, инструментовки и адаптации вокально-хорового репертуара для различных составов хора.

уметь:

- осуществлять грамотный набор хоровых партитур в специальных программах, включая ввод специфических элементов (подтекстовка на разных языках, хоровые штрихи, знаки деления на голоса);
- выполнять переложение и аранжировку музыкальных произведений с учетом вокально-хоровых особенностей конкретного коллектива (диапазон, tessitura, фактура);
- конвертировать и экспортировать готовые проекты в универсальные форматы (PDF, MP3, WAV, MusicXML) для печати или воспроизведения.

владеть:

- навыками быстрого ввода нотного текста и верстки хоровых партитур в современных нотных редакторах.
- технологиями создания электронных аранжировок и фонограмм-сопровождений для вокально-хоровых коллективов и ансамблей;
- методами цифровой адаптации оригинального музыкального материала (транспонирование, изменение структуры, переложение для иного состава хора);
- способами интеграции музыкально-компьютерных технологий в практическую деятельность руководителя хора.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине студент должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развивать свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина,

готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной жизни страны.

Работа со студентами строится на основе тематического плана, в котором отражается уровень требований к содержанию и объему изучаемого материала. В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины «Основы компьютерной аранжировки» всего предусмотрено 84 часа для студентов дневной формы получения образования (из них 34 – аудиторные (практические) занятия) в VIII семестре. Для студентов заочной формы получения образования предусмотрено 90 часов (из них 8 аудиторные (практические) занятия в IX-X семестрах. Тема 3. «Создание музыкальных композиций с помощью MIDI-аранжировщика» остается на самостоятельное изучение. Форма текущей аттестации – экспресс-задание, рекомендуемая форма контроля знаний – зачет, экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Цели и задачи дисциплины. Звуковая волна как физическое явление и ее характеристики. Звук как неразрывный акустический сигнал. Тембр и спектр звука. Обертоны. Субъективное восприятие звука. Основные сведения об акустике.

Оцифровка звука: процесс дискретизации (построение выборки) и процесс квантования аналогового звука. Непрерывность аналогового и дискретность цифрового звука. Способы создания цифрового звука. Носители цифровой информации. Способы хранения цифрового звука. Звуковые форматы: sda, mp3, wav и др. Кодирование цифровых аудиосигналов: сжатие данных без потерь, сжатие данных с потерями. Способы получения звука в звуковых модулях: синтез электронного звука (аддитивный, субтрактивный, методом модуляции, кольцевой модуляции, методом частотной модуляции).

Тема 1. Компьютерная обработка звука. Аппаратно программные средства обработки звука.

Понятие звукового файла. Компьютерный цифровой звук. Звуковые кодаки. MIDI-технологии. Понятие программируемой музыки. Цифровые сэмплерные синтезаторы, техника сэмплирования.

Секвенсары. Виртуальные музыкальные инструменты (VST). Звуковые эффекты. Использование средств компьютерной техники и программного обеспечения в музыкальном творчестве. Музыка в Интернете. Потокковая и статическая музыка. Форматы звуковых файлов в Интернете. Ограничения на размер файлов. Битрейт. Подготовка звука к размещению в сети Интернет.

Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов.

Обзор программных средств, нотно-текстовые редакторы (**MuseScore**, Sibelius, Finale, **Dorico**): общие сведения, основные функции, сравнительные характеристики.

Основные возможности программы Sibelius. Особенности интерфейса. Специфика хоровых шаблонов. Порядок подключения и использования «горячих клавиш». Ввод вокального текста. Специфические знаки хоровой нотации. Правила оформления хоровой партитуры. Подготовка партитуры для печати. Вставка графических объектов. Экспорт и сохранение файлов.

Нотный редактор Finale 2009. Основные возможности программы. Ключевые особенности интерфейса. Хоровые шаблоны. Способы ввода нот.

«Горячие клавиши». Навигация. Особенности ввода вокального текста. Приемы копирования нот. Группировка систем и акколады в хоровой партитуре. Основные способы сохранения и экспорта.

Тема 3. Создание музыкальных композиций с помощью MIDI аранжировщика.

Краткая характеристика программы. Пошаговый алгоритм создания композиции. Настройка интерфейса программы, панели инструментов. Навигация в программе Band-in-a-Box. Главные «горячие клавиши». Способы добавления петель на дорожки. Принципы работы с нотацией в Band-in-a-Box. Настройка опций нотации. Ввод и редактирование нот. Добавление в партитуру различных элементов (текст, артикуляция, экспрессия). Импорт MIDI-файлов. Мастер мелодий (MelodyWizard). Дополнительные инструменты автоматизации. Сохранение композиции. Форматы сохранения и экспорта.

Алгоритм применения программы Band-in-a-Box в репетиционной работе хормейстера.

Тема 4. Создание музыкальных композиций в виртуальной студии звукозаписи.

Главные возможности DAW, обзор популярных виртуальных студий.

Общее знакомство с программой Cubase. Структура интерфейса. Организация проекта и его сохранение. Основные окна программы, их ключевые функции. Атрибуты MIDI-трека. Виртуальные синтезаторы. Виртуальные инструменты, их выбор, замена. Атрибуты аудиотрека.

Обработка звукового материала в Cubase: общие принципы. Специфика MIDI-сообщений. Сетка. Квантизация. Работа с параметрическим и графическим эквалайзерами. Акустическая обработка. Практика использования ревербераторов. Эффекты задержки звука «Хорус», «Фленжер», «Делей». Динамическая обработка звука. Панорамирование. Сведение и финальная обработка трека

Архитектура VST-плагинов. Использование оркестровых и эстрадных библиотек для создания подкладов и полноценного аккомпанемента хору. Виртуальные хоры Специфика имитации человеческого голоса на ПК.

Тема 5. Технологии компьютерной аранжировки и звукорежиссуры в работе с хором.

Аранжировка для различных коллективов. Фактура компьютерного сопровождения на основе клавира. Выбор и настройка виртуальных инструментов (VSTi). Специфика поддержки хоровых партий. Оживление фактуры (программирование MIDI). Стилистические особенности компьютерной аранжировки.

Создание иллюзии хорового пространства. Мастеринг проекта и экспорт фонограмм.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ для дневной формы обучения

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Форма контроля
		Всего	Практические	
1	2	3	4	5
	Введение	2	2	
1	Тема 1. Компьютерная обработка звука. Аппаратно программные средства обработки звука.	2	2	практическое задание
2	Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов.	10	8	практическое задание
3	Тема 3. Создание музыкальных композиций с помощью MIDI-аранжировщика.	6	6	практическое задание
4	Тема 4. Создание музыкальных композиций в виртуальной студии звукозаписи.	6	6	практическое задание
5	Тема 5. Технологии компьютерной аранжировки и звукорежиссуры в работе с хором.	8	8	проект
				зачет
Всего		34	34	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ для заочной формы обучения

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Форма контроля
		Всего	Практические	
1	2	3	4	5
Введение		1	1	
1	Тема 1. Компьютерная обработка звука. Аппаратно программные средства обработки звука.	1	1	реферат
2	Тема 2. Моделирование музыкальных партитур с помощью нотных редакторов.	2	2	практическое задание
3	Тема 3. Создание музыкальных композиций с помощью MIDI-аранжировщика.			
4	Тема 4. Создание музыкальных композиций в виртуальной студии звукозаписи.	2	2	практическое задание
5.	Тема 5. Технологии компьютерной аранжировки и звукорежиссуры в работе с хором.	2	2	проект
				экзамен
Всего		8	8	

5.2 Основная литература

1. Андерсен, А. В. Современные музыкально-компьютерные технологии: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 050600 - "Художественное образование". – Изд. 3-е, стер. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Планета музыки: Лань, 2019. – 222, [1] с.
2. Динов, В. Г. Компьютерные звуковые станции глазами звукорежиссера: учебное пособие. – Изд. 2-е, стер. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань: Планета музыки, [2021]. – 325, [1] с.
3. Ивакин, М. Н. Хоровая аранжировка: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / М. Н. Ивакин. – Москва: ВЛАДОС, 2003. – 222, [1] с.

5.3 Дополнительная литература

1. Гаранян, Георгий Арамович. Аранжировка для эстрадных инструментальных и вокально-инструментальных ансамблей. – 2-е изд., доп. – Москва: Музыка, 1986. – 224 с.
2. Медведев, Е. В. Виртуальная студия на РС: аранжировка и обработка звука. – Москва: ДМК Пресс, 2007. – 423 с.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Контроль учебной деятельности студентов по учебной дисциплине «Основы компьютерной аранжировки» осуществляется при помощи следующих форм диагностики:

- устный опрос по заданному материалу;
- реферат;
- практические творческие мини-задания;
- слуховой анализ аранжировки;
- зачет;
- экзамен.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа по учебной дисциплине «Основы компьютерной аранжировки» включает в себя изучение компьютерных программ; самостоятельное изучение интерфейса синтезаторов, принципов работы эквалайзеров, компрессоров, пространственной обработки звука; подбор и аналитическое прослушивание треков-референсов в заданном стиле; создание переложений музыкального материала. Систематизировать данную работу можно путем методического анализа, изучения учебных, методических и научных публикаций из перечня основной и дополнительной литературы, музыкальных примеров. Благоприятно на качестве самостоятельной подготовки студентов скажется просмотр и анализ аудиовизуальных документов, посещение и участие в концертных мероприятиях.