


Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет культуры и искусств»

Факультет музыкального и хореографического искусства

Кафедра эстрадной музыки

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

 И. А. Дорофеева

«23» декабря 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

 И. М. Громович

«23» декабря 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

### ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ МУЗЫКИ

для специальности 6-05-0215-10 Компьютерная музыка

профилизация: Компьютерная аранжировка музыкальных произведений

Составитель: Поляков Г. Г., преподаватель кафедры эстрадной музыки

Рассмотрено и утверждено на заседании Совета факультета музыкального и хореографического искусства 26. 12 2022 г., протокол № 5

Составитель:

*Г. Г. Поляков*, преподаватель кафедры эстрадной музыки учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств»

Рецензенты:

*Кафедра* художественного творчества и продюсерства факультета искусств Частного учреждения образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова»

*И. М. Громович*, декан факультета музыкального и хореографического искусства, кандидат педагогических наук, доцент

Рассмотрен и рекомендован к утверждению:

*Кафедрой* эстрадной музыки учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств» (протокол № 3 от 20.10.2022 г.);

*Советом* факультета музыкального и хореографического искусства учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств» (протокол № 5 от 26.12.2022 г.)

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	7
<b>2.1 Содержание учебного материала.....</b>	<b>7</b>
3. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	12
<b>3.1 Практические задания.....</b>	<b>12</b>
4. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	17
<b>4.1 Темы для управляемой самостоятельной работы студентов..</b>	<b>17</b>
<b>4.2 Формы и средства диагностики.....</b>	<b>17</b>
<b>4.3 Перечень экзаменационных вопросов .....</b>	<b>17</b>
<b>4.4 Критерии оценки уровня знаний и умений учащихся.....</b>	<b>18</b>
5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	20
<b>5.1 Учебная программа.....</b>	<b>20</b>
<b>5.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины.....</b>	<b>23</b>
<b>5.3 Список литературы.....</b>	<b>24</b>

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Основы алгоритмической музыки» входит в модуль «Специнструмент (компьютер)» и является важной частью профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации по специальности 6-05-0215-10 Компьютерная музыка, профилизации Компьютерная аранжировка музыкальных произведений. Учебная дисциплина «Основы алгоритмической музыки» тесно связана с такими специальными и профильными учебными дисциплинами, как «Аранжировка и переложение музыкальных произведений», «Виртуальные музыкальные инструменты», «Композиция», «Компьютерная аранжировка», «Компьютерные технологии в сфере искусства эстрады», «Специализированное компьютерное обеспечение».

Цель учебной дисциплины – освоение студентами знаний о музыкальных алгоритмах, выработка навыков использования этих алгоритмов в их практической творческой деятельности, в том числе и с использованием специализированных компьютерных программ.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение студентами теории музыкальных алгоритмов, их типологии и специфики использования при решении конкретной творческой задачи;
- изучение студентами современного инструментария алгоритмической музыки;
- выработка у студентов навыков практической работы с инструментами алгоритмической музыки;
- интеграция знаний и умений студентов в области алгоритмической музыки в их практическую творческую деятельность.

В результате освоения учебной дисциплины «Специализированное компьютерное обеспечение» студенты должны

*знать:*

- краткую историю развития алгоритмической музыки;
- типологию музыкальных алгоритмов;
- способы использования алгоритмов в практике музыкального сочинительства;
- современный инструментальный алгоритмической музыки;
- наименования компьютерных программ, применяющихся в практике алгоритмической музыки, их аппаратные прототипы;
- особенности использования средств алгоритмической музыки в купе с виртуальной рабочей станцией (DAW) и нотным редактором;

*уметь:*

- применять алгоритмический подход к сочинению и аранжированию музыки;
- реализовывать алгоритмы различных типов в процессе работы над музыкальной композицией;
- выбирать наиболее подходящий алгоритм для решения конкретной творческой задачи, а также средства его реализации;
- эффективно использовать современный инструментарий алгоритмической музыки;
- применять средства алгоритмической музыки в комплексе с виртуальной рабочей станцией и нотным редактором;

*владеть:*

- профессиональной терминологией в области алгоритмической музыки;
- навыками использования музыкальных алгоритмов различных типов;
- современным инструментарием алгоритмической музыки;
- техникой работы с современными программными средствами алгоритмической музыки.

Освоение учебной дисциплины «Основы алгоритмической музыки» должно обеспечить формирование у студентов следующих *компетенций*:

*- академических:*

УК-1. Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации.

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационных технологий.

УК-5. Быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности.

*- профессиональных:*

БПК-10. Понимать цели и задачи будущей профессии.

БПК-11. Применять знания о физической природе звука, о принципах представления музыкальной информации в компьютере при использовании основных классов программного обеспечения и методов обработки информации.

СК-2. Использовать новейшие компьютерные технологии для создания оригинальных творческих работ.

СК-5. Применять компьютерные технологии в профессиональной деятельности.

СК - 15. Использовать музыкальные компьютерные технологии для создания стилистики музыкального произведения.

В соответствии с учебным планом по направлению специальности 1-17 03 01-02 Искусство эстрады (компьютерная музыка) на изучение учебной дисциплины «Основы алгоритмической музыки» отведено 72 академических часа, из которых 58 – аудиторные индивидуальные занятия, и 14 – контролируемая самостоятельная работа студентов. Форма итоговой аттестации – экзамен.



## 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Содержание учебного материала

*Типология музыкальных алгоритмов.* Алгоритм (лат. *algorithmi* – от имени среднеазиатского математика Аль-Хорезми) – конечная совокупность правил, или набор инструкций, описывающих порядок действий для решения конкретной задачи. Различают детерминированный и недетерминированный (стохастический) алгоритмы. Детерминированным называется алгоритм, каждый шаг которого заранее предопределен, а его поведение полностью зависит от входных данных. Недетерминированным называется алгоритм, поведение которого невозможно предсказать. Алгоритмическая музыка – разновидность музыкального творчества, основанная на использовании формальных алгоритмов в процессе создания музыкального произведения. Первое алгоритмическое музыкальное произведение было создано в 1956 г. американским композитором Леджареном Хиллером и имело название «*Iliac Suite*». Первые теоретические работы в данной области были написаны математиками, кибернетиками и радиоинженерами в период с 1960-х по 1970-е гг.

*Логические алгоритмы в музыкальном творчестве.* Логическими называются алгоритмы, содержащие предписания для объектов нечисловой природы. Характерной их особенностью является выбор альтернативы на каждом шаге, осуществляемый по определенным правилам при переходе к следующему шагу. Частным случаем логического алгоритма является т. н. «цепь Маркова» – последовательность случайных событий с конечным числом исходов, где вероятность наступления каждого события зависит от состояния, достигнутого в предыдущем событии, названная в честь русского математика и академика А. А. Маркова. К логическим алгоритмам также можно отнести т. н. «дерево вероятностей» – модель, основанную на возможных вариантах развития событий, где наступление каждого события может иметь свою вероятность. Цепь Маркова и дерево вероятностей могут эффективно использоваться в музыкальном творчестве, в частности при сочинении звуковысотных линий, ритмических рисунков и гармонических последовательностей.

*Генетические алгоритмы в музыкальном творчестве.* Генетическими называются алгоритмы, основанные на логике механизма естественного отбора, существующего в природе. Так, любой генетический алгоритм включает в себя следующие шаги: 1) создание «начальной популяции»; 2) отбор; 3) комбинирование; 4) мутация. Такая логика может применяться в процессе сочинения музыки. Например, для сочинения мелодии, с помощью специализированных компьютерных средств генерируется псевдослучайная

последовательность нот с заданными параметрами (лад, тональность, тесситура и пр.). Далее производится отбор из получившейся последовательности наиболее «удачных» интонаций, которые комбинируются в произвольном порядке. или по заданным правилам. При необходимости или по желанию, эти интонации (а также их комбинации) могут быть скорректированы, с целью получения наиболее «логичной», благозвучной мелодии.

*Фрактальные алгоритмы в музыкальном творчестве.* Сочинение музыки может осуществляться с опорой на принцип фрактальности, т. е. самоподобия, проявляющегося на разных масштабных уровнях. Масштаб в данном случае выражается музыкальной формой, но тесно связанной с мелодическими элементами, гармонической или ритмической структурой произведения. Задачей композитора является определить последовательность шагов сочинения музыкального материала, отдельные, или даже все из которых, по своему содержанию будут связаны с фрактальным принципом. В качестве исходной модели могут быть взяты треугольник Серпинского или кривая Коха. Фрактальность при этом может быть математически подчинена числовому ряду Фибоначчи (назван в честь средневекового математика Леонардо Пизанского, известного как Фибоначчи), а также «золотому сечению» – числовому соотношению, к которому стремятся соседние числа ряда Фибоначчи, равному 0,618 и 1,618. Данные числа могут определять, например, частоту, обуславливающую высоту музыкального звука, длительность нот, или продолжительность отдельно взятых частей музыкального произведения.

*Нейросетевые алгоритмы в музыкальном творчестве.* Искусственная нейронная сеть, ИНС – математическая модель, а также ее программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Простейшей искусственной нейронной сетью является перцептрон (также персептрон, англ. *perceptron*, от лат. *perceptio* – восприятие) — математическая или компьютерная модель восприятия информации мозгом, предложенная Фрэнком Розенблаттом в 1958 году и впервые реализованная в виде электронной машины «Марк-1» в 1960 году. В настоящее время существует ряд компьютерных программ, предназначенных для сочинения музыки и функционирующих на основе нейросетевых алгоритмов: Amper Music, Dadabots, Deepbach, Flow Composer, Neurona и др. Данные компьютерные программы позволяют создавать музыкальные композиции в самых разнообразных жанрах и стилях. Для их оптимизации проводится т. н. «обучение» – загрузка выборки уже существующих музыкальных произведений того или иного жанра, в результате чего



программой проводятся поиск и обобщение стилизованных закономерностей этих произведений. Далее найденные закономерности используются программой для создания уникального музыкального произведения.

Рассмотренные выше алгоритмы реализуются в музыкальном творчестве при помощи комплекса технических средств, который включает арпеджиаторы, пошаговые секвенсоры, грувбоксы, гармонайзеры и генераторы созвучий, генераторы музыкальных фраз и мелодий. В технических инструментарий алгоритмической музыки также могут быть включены некоторые средства нотного популярного нотного редактора Avid Sibelius.

*Арпеджиаторы* (от итал. *arpeggiare* – букв. «играть на арфе») – аппаратные цифровые устройства или компьютерные программные модули, предназначенные для автоматического исполнения арпеджио на основе заданного созвучия. Одним из наиболее популярных аппаратных арпеджиаторов стал Cyclone, выпущенный в 1988 году американской компанией Oberheim Electronics. Инструмент содержал набор шаблонов арпеджио, с возможностью их редактирования по желанию пользователя, а также позволял воспроизводить до трех арпеджио одновременно. В 1997 году немецкая компания Waldorf Electronics GmbH разработала аппаратный арпеджиатор под названием Gekko. Инструмент позволял последовательно воспроизводить звуки аккорда в восходящем, нисходящем и также «альтернативном» (восходящем, затем нисходящем) порядке. При этом, пользователь имел возможность транспонировать генерируемое инструментом арпеджио на октаву вверх или вниз. Также была доступна функция изменения темпа арпеджио. Управление инструментом осуществлялось, главным образом, при помощи midi-клавиатуры. Арпеджиатор Gekko был выпущен компанией Waldorf Electronics GmbH всего в двадцати экземплярах. Функцией автоматического исполнения арпеджио на основе заданного аккорда или аккордовой последовательности оснащаются многие модели аппаратных синтезаторов, таких, как Yamaha Motif, Roland Jupiter и Korg Poly61, Karma, M3 и Kronos. Среди доступных на сегодняшний день программных арпеджиаторов следует выделить Signaldust Dust Arp, Wiz ARPocalypse, Code FN 42 RandARP. Эти арпеджиаторы отличаются удобным пользовательским интерфейсом и широким функционалом.

*Пошаговые секвенсоры* (англ. *step sequencer*) начали появляться с середины 1980-х годов и в дальнейшем обрели довольно широкую популярность. Основное их назначение – фиксация действий исполнителя путем записи в электронную память последовательности midi-сообщений. Идея фиксации и воспроизведения информации о последовательности

музыкальных звуков, их тембра, высоты, громкости и продолжительности – главного принципа пошагового секвенсора, была реализована еще в ранних моделях аналоговых синтезаторов, таких, как Buchla и RCA. С их помощью пользователь мог программировать последовательности, состоящие в среднем из восьми звуков, для каждого из которых можно было задать не более трех параметров. Каждый автономно программируемый звук назывался «шагом», в силу чего пошаговые секвенсоры и получили свое название. На сегодняшний день пошаговые секвенсоры широко реализуются в качестве компьютерных программных модулей. Наиболее известные из них – Toby Bear Stepper, Synthedit Apollo, Scott Snyder Sequinatrix, Monoplugs B-Step, Jeremy Peters S16 и NY Seq. Пошаговыми секвенсорами также оснащаются современные виртуальные рабочие станции (DAW), например, Propellerhead Reason и FL Studio.

*Грувбоксы* (от англ. *groove* – ритмическая пульсация, и *box* – коробка) – гибридные электронные музыкальные инструменты, состоящие из драм-машины и секвенсора. Термин «грувбокс» был введен компанией Roland по отношению к электронному музыкальному инструменту MC-303, разработанному в 1996 году. В дальнейшем инструменты с таким названием стали выпускаться компаниями Yamaha (RM1X и RS-7000), Korg (Electribe EM-1, Electribe MX, Electribe SX), AKAI (MPC-60, MPC-60 MKII, MPC-3000, MPC-2000 classic, MPC-2000xl, MPC-1000, MPC-2500), Elektron (Machinedrum, Monomachine, Octatrack), Quasimidi (Rave-O-Lution 309) и мн. др. К современным программным грувбоксам можно причислить Fanan Team Mini Ringo, iZotope Break Tweaker, Rose Hill Tribe Baby Drummer и Steinberg Groove Agent.

*Гармонизеры и генераторы созвучий.* Алгоритмические средства могут применяться в музыкальном творчестве в целях построения созвучий. На сегодняшний день существует ряд программных VST-модулей, способных выполнять данную задачу. К ним относятся, например, Kawa Chord и Code FN 42 Chordit, которые обладают интуитивно понятным и удобным пользовательским интерфейсом. Среди прочих следует выделить Topaz ChordworX и Tobybear Chordator – данные модули по сравнению с предыдущими менее функциональны, однако также могут быть использованы в процессе создания алгоритмического музыкального произведения. Следует отметить, что рассмотренные выше модули работают с midi-данными. Тем не менее, существуют VST-плагины аналогичной функциональности, предназначенные для обработки аудио-сигнала (например, Antares Harmony Engine), широко применяющиеся аранжировщиками и звукорежиссерами в процессе сведения музыкальной композиции.

*Генераторы музыкальных фраз и мелодий.* с помощью современных алгоритмических средств можно осуществлять генерацию как музыкальных фраз, так и цельных мелодий, в силу чего данные средства могут по праву считаться хорошим творческим подспорьем для композиторов и аранжировщиков. В этой связи стоит особенно выделить виртуальный модуль 7 Aliens Catanya, который позволяет быстро генерировать музыкальный материал в практически любом популярном стиле – от танцевальной до рок-музыки, и отличается удобством простотой в использовании. На вход модуля подаются midi-данные в виде аккордовой последовательности. На выходе, в свою очередь, опционально могут быть получены басовые, ритмо-гармонические, либо мелодические паттерны, в зависимости от конкретной задачи и желания пользователя. Существуют также полноценные host-приложения, способные генерировать самостоятельные, завершённые музыкальные композиции. Такими приложениями на сегодняшний день являются Music Developments Rapid Composer и Hexachords Orb Composer.

*Алгоритмические средства Avid Sibelius.* История популярного нотного редактора Avid Sibelius насчитывает несколько десятилетий, за которые подвергались существенным изменениям и дополнениям как пользовательский интерфейс, так и функционал программы. На сегодняшний день Avid Sibelius содержит ряд функций, пригодных для использования в рамках алгоритмического музыкального творчества. Во вкладке «Plug-ins» (может меняться в зависимости от версии программы) находится широкий спектр инструментов, с помощью которых можно, например, стохастическим образом добавлять знаки альтерации, производить гармонизацию или транспонирование выбранного музыкального фрагмента, инвертировать мелодические линии, увеличивать или сокращать длительности нот. В Avid Sibelius также включены шаблоны музыкальных партий для различных инструментов, которые можно эффективно использовать в процессе создания музыкальной аранжировки или самостоятельного музыкального произведения.

### 3. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

#### 3.1 Практические задания

1. Методом Гвидо де Ареццо мелодизировать фрагмент текста джазового стандарта «Blue skies»:

*Blue skies Smiling at me  
Nothing but blue skies Do I see  
Bluebirds Singing a song  
Nothing but bluebirds All day long.*

2. Методом Гвидо де Ареццо мелодизировать фрагмент текста джазового стандарта «Smoke Gets In Your Eyes»:

*They asked me how I knew  
My true love was true  
Oh, I of course replied  
Something here inside cannot be denied.*

3. Методом Гвидо де Ареццо мелодизировать фрагмент текста джазового стандарта «How High the Moon»:

*Somewhere there's music  
How faint the tune  
Somewhere there's heaven  
How high the moon.*

4. Методом Гвидо де Ареццо мелодизировать фрагмент текста джазового стандарта «How High the Moon»:

*You must take the 'A' train  
To go to Sugar Hill way up in Harlem  
If you miss the 'A' train  
You'll find you missed the quickest way to Harlem.*

5. Методом Бенни Бенасси сочинить музыкальное арпеджио на основе фрагмента партии баса:



6. Методом Бенни Бенасси сочинить музыкальное арпеджио на основе фрагмента партии баса:



7. Методом Бенни Бенасси сочинить музыкальное арпеджио на основе фрагмента партии баса:



8. Методом Бенни Бенасси сочинить музыкальное арпеджио на основе фрагмента партии баса:



9. Методом Бенни Бенасси сочинить музыкальное арпеджио на основе фрагмента партии баса:



10. Методом Бенни Бенасси сочинить музыкальное арпеджио на основе фрагмента партии баса:



11. Составить и продемонстрировать в действии мелодическое дерево вероятностей.

12. Составить и продемонстрировать в действии гармоническое дерево вероятностей.

13. Составить и продемонстрировать в действии ритмическое дерево вероятностей.

14. Разработать и продемонстрировать в действии алгоритм сочинения музыки на основе чисел ряда Фибоначчи.

15. Разработать и продемонстрировать в действии алгоритм сочинения музыки на основе чисел «золотой пропорции».

16. Разработать и продемонстрировать в действии алгоритм сочинения музыки на основе фрактального принципа самоподобия.

17. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в ионийском мажоре от ноты *до*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

18. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в эолийском миноре от ноты *ля*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

19. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в лидийском мажоре от ноты *ре*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

20. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в дорийском миноре от ноты *си*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

21. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в миксолидийском мажоре от ноты *ми*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

22. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию во фригийском миноре от ноты *до-диез*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

23. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в локрийском ладу от ноты *фа*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

24. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в локрийском ладу от ноты *ре*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

25. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в мажорной пентатонике от ноты *соль*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

26. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в минорной пентатонике от ноты *ми*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

27. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в дважды гармоническом мажоре от ноты *ля*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

28. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в дважды гармоническом мажоре от ноты *фа-диез*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

29. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в дважды гармоническом миноре (венгерской минорной гамме) от ноты *си*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

30. С помощью программного арпеджиатора *RandARP* сочинить мелодическую линию в дважды гармоническом миноре (венгерской минорной гамме) от ноты *си*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

31. На основе аккордовой последовательности *Eb D7 Gm Eb7 Ab Bb7 Gm7 C7* сочинить партию баса с помощью программного арпеджиатора *Dust Arp*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

32. На основе аккордовой последовательности *Em7(b5) A7 Cm7 F7 Fm7 Bb7 Ebmaj7 Ab7* сочинить партию баса с помощью программного арпеджиатора *Dust Arp*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

33. На основе аккордовой последовательности *Cm7 Cm/Bb Am7(b5) D7 Gm7 Cm7/F Em7(b5) A7* сочинить партию баса с помощью программного арпеджиатора *Dust Arp*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

34. На основе аккордовой последовательности *Eb Edim7 Fm7 F#dim7 Eb/G Eb7 Ab Db7* сочинить партию баса с помощью программного арпеджиатора *Dust Arp*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

35. На основе аккордовой последовательности *Eb D7 Gm Eb7 Ab Bb7 Gm7 C7* сочинить партию ритмо-гармонического сопровождения с помощью программного арпеджиатора *Dust Arp*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

36. На основе аккордовой последовательности *Em7(b5) A7 Cm7 F7 Fm7 Bb7 Ebmaj7 Ab7* сочинить партию ритмо-гармонического сопровождения с



помощью программного арпеджиатора *Dust Arp*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

37. На основе аккордовой последовательности *Cm7 Cm/Bb Am7(b5) D7 Gm7 Cm7/F Em7(b5) A7* сочинить партию ритмо-гармонического сопровождения с помощью программного арпеджиатора *Dust Arp*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

38. На основе аккордовой последовательности *Eb Edim7 Fm7 F#dim7 Eb/G Eb7 Ab Db7* сочинить партию ритмо-гармонического сопровождения с помощью программного арпеджиатора *Dust Arp*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

39. С помощью программного модуля 7 Aliens Catania сочинить короткую музыкальную зарисовку в любом стиле, на основе гармонической последовательности *Cmaj7 Am7 Dm7 G7 E7 Am7 D7 G7*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

40. С помощью программного модуля 7 Aliens Catania сочинить короткую музыкальную зарисовку в любом стиле, на основе гармонической последовательности *F Dm7 Gm7 C7 F Dm7 Bbm7 Eb7*. Использовать любую рабочую станцию (DAW) на выбор.

## 4. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 4.1 Темы для управляемой самостоятельной работы студентов

1. Практическое использование в музыкальном творчестве цепи А. Маркова и дерева вероятности.
2. Сочинение мелодий по логике генетического алгоритма.
3. Искусственные нейронные сети и их применение в музыкальном творчестве.
4. Практическое освоение программного арпеджиатора Wiz ARPocalypse.
5. Практическое освоение пошагового секвенсора Matrix (виртуальная рабочая станция Propellerhead Reason).
6. Построение музыкальных созвучий с помощью алгоритмических модулей Kawa Chord и Code FN 42 Chordit.
7. Генератор музыкальных фраз 7 Aliens Catanya и его применение в современном музыкальном творчестве.
8. Генератор музыкального материала Music Developments Rapid Composer.
9. Генератор музыкальных MIDI-данных Hexachords Orb Composer.
10. Алгоритмические средства Avid Sibelius.

### 4.2 Формы и средства диагностики

В рамках учебного процесса по учебной дисциплине «Основы алгоритмической музыки» проводится как промежуточная, так и итоговая диагностика академической успеваемости студентов. К формам промежуточной диагностики причисляются:

- проверка домашнего задания;
- контрольный урок.

Форма итоговой диагностики успеваемости студентов – экзамен.

К числу рекомендуемых средств диагностики успеваемости студентов по учебной дисциплине «Основы алгоритмической музыки» относятся:

- беседа, дискуссия;
- опрос (устный, письменный);
- практическое задание;
- тест.

### 4.3 Перечень экзаменационных вопросов

1. Алгоритмическая музыка как разновидность художественного творчества.
2. История развития алгоритмической музыки.
3. Формальные алгоритмы, их классификация.

4. Способы реализации формальных алгоритмов музыкальном творчестве.
5. Цепь А. Маркова как формальный логический алгоритм, его использование в практике музыкального сочинительства.
6. Дерево вероятностей как формальный логический алгоритм, его использование в практике музыкального сочинительства.
7. Генетический алгоритм, его сущность. Использование генетического алгоритма в практике музыкального сочинительства.
8. Фрактальность. Способы выражения фрактальности в музыке.
9. Числовой ряд Фибоначчи и его использование в практике музыкального сочинительства.
10. Принцип золотого сечения и его отражение в музыке.
11. Искусственные нейронные сети и их применение в современном музыкальном творчестве.
12. Арпеджиатор как средство алгоритмической музыки.
13. Сравнительная характеристика программных арпеджиаторов Signaldust Dust Arp, Wiz ARPocalypse и Code FN 42 RandARP.
14. Пошаговый секвенсор как средство алгоритмической музыки.
15. Особенности использования пошагового секвенсора Matrix в виртуальной рабочей станции Propellerhead Reason.
16. Грувбокс как электронный музыкальный инструмент, его потенциал в практике алгоритмической музыки.
17. Сравнительная характеристика виртуальных грувбоксов Steinberg Groove Agent и iZotope Break Tweaker.
18. Генератор музыкальных фраз 7 Aliens Catanya в практике современного музыкального творчества.
19. Сравнительная характеристика генераторов музыкального материала Music Developments Rapid Composer и Hexachords Orb Composer.
20. Алгоритмические композиторские средства нотного редактора Avid Sibelius

#### **4.4 Критерии оценки уровня знаний и умений учащихся**

*10 баллов* – «превосходно»: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

*9 баллов* – «отлично»: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

*8 баллов* – «почти отлично»: систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы;

*7 баллов* – «очень хорошо»: владение основным материалом учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении профессиональных задач;

*6 баллов* – «хорошо»: достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

*5 баллов* – «почти хорошо»: достаточные знания в объеме учебной программы;

*4 балла* – «удовлетворительно», «зачтено»: достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

*3 балла* – «неудовлетворительно», «не зачтено»: недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

*2 балла* – «неудовлетворительно»: фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;

*1 балл* – «неудовлетворительно»: отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

## 5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

### 5.1 Учебная программа

#### *Тема 1. Введение*

Цель, задачи, содержание учебной дисциплины «Основы алгоритмической музыки». Роль и практическая значимость данной учебной дисциплины в системе профессиональной подготовки специалиста высшей квалификации по специальности 1-17 03 01 Искусство эстрады, направления специальности 1-17 03 01-02 Искусство эстрады (компьютерная музыка). Взаимосвязь дисциплины со специальными и профильными учебными дисциплинами «Аранжировка и переложение музыкальных произведений», «Виртуальные музыкальные инструменты», «Композиция», «Компьютерная аранжировка», «Компьютерные технологии в сфере искусства эстрады», «Специализированное компьютерное обеспечение». Учебно-методическое обеспечение дисциплины. Организация самостоятельной работы студентов.

#### ***Раздел 1. Алгоритмы в практике музыкального творчества***

#### *Тема 2. Типология музыкальных алгоритмов*

Алгоритмическая музыка как разновидность художественного творчества, краткая история ее развития. Понятие «формальный алгоритм». Классификация формальных алгоритмов. Детерминированные и недетерминированные (стохастическое) алгоритмы в музыке. Сочинение мелодических линий по методу Гвидо де Ареццо. Метод игральных костей. Создание музыкального арпеджио по методу Бенни Бенасси. Машинный и ручной способы реализации музыкальных алгоритмов.

#### *Тема 3. Логические алгоритмы в музыкальном творчестве*

Понятие «логический алгоритм». Логическая модель «если, то». Цепь А. Маркова как частный случай логического алгоритма. Построение дерева вероятностей. Использование дерева вероятностей для сочинения мелодических линий и гармонических последовательностей. Ритмическая организация музыкальных звуков с помощью дерева вероятностей.

#### *Тема 4. Генетические алгоритмы в музыкальном творчестве*

Генетический алгоритм, его сущность. Использование логики генетического алгоритма в процессе сочинения музыки. Отбор, изменение и комбинирование как главные шаги музыкального генетического алгоритма. Сочинение мелодий по логике генетического алгоритма, установка критериев

отбора, правил изменения и комбинирования музыкальных интонаций, генерируемых случайным образом.

*Тема 5. Фрактальные алгоритмы в музыкальном творчестве*

Самоподобие как главное свойство фрактала. Множество Б. Мандельброта. Треугольник В. Серпинского. Кривая Х. Коха, Высотная организация музыкальных звуков в соответствии с кривой Х. Коха. Числовой ряд Фибоначчи и принцип золотого сечения в музыке. Высотная и ритмическая организация музыкальных звуков в соответствии с числовым рядом Фибоначчи.

*Тема 6. Нейросетевые алгоритмы в музыкальном творчестве*

Искусственная нейронная сеть, ее структура и принцип работы. Логическая схема перцептрона. Обучение искусственных нейронных сетей. Искусственные нейронные сети в практике сочинения музыки. Использование искусственных нейронных сетей в целях поиска стилистических закономерностей выборочных музыкальных произведений с последующим генерированием уникального произведения на их основе.

***Раздел 2. Средства алгоритмической музыки***

*Тема 7. Арпеджиаторы*

Арпеджиатор как средство алгоритмической музыки. Аппаратные прототипы современных программных арпеджиаторов (модели Oberheim Cyclone и Waldorf Gekko). Логика подключения арпеджиатора к цифровой рабочей станции. Режимы работы арпеджиатора (восходящий, нисходящий, альтернативный, случайный). Настройка количества октав, задействованных при воспроизведении арпеджио. Рандомизация параметров при настройке арпеджиатора. Арпеджиаторы виртуальных музыкальных инструментов Обзор программных midi-арпеджиаторов Signaldust Dust Arp, Wiz ARPocalypse, Code FN 42 RandARP. Практическое использование арпеджиатора в целях сочинения ритмогармонических и басовых музыкальных партий. Сочинение мелодий с помощью арпеджиатора.

*Тема 8. Пошаговые секвенсоры*

Пошаговый секвенсор как средство алгоритмической музыки. История развития и применения пошаговых секвенсоров в музыкальном творчестве. Основы работы с пошаговым секвенсором Matrix в виртуальной рабочей станции Propellerhead Reason. Программирование пошагового секвенсора и листа воспроизведения в виртуальной рабочей станции Image-Line FL Studio.

Обзор виртуальных пошаговых секвенсоров Toby Bear Stepper, Synthedit Apollo, Scott Snyder Sequinatrix, Monoplugs B-Step, Jeremy Peters S16, NY Seq.

### *Тема 9. Грувбоксы*

Грувбокс как гибридный электронный музыкальный инструмент, его потенциал в практике алгоритмической музыки. Аппаратные грувбоксы Roland MC-303, Yamaha RM1X и RS-7000, Korg Electribe, AKAI MPC. Основы работы с виртуальными грувбоксами Steinberg Groove Agent, iZotope Break Tweaker, Rose Hill Tribe Baby Drummer, Программирование виртуального грувбокса Fanan Team Mini Ringo.

### *Тема 10. Гармонайзеры и генераторы созвучий*

Построение созвучий с помощью виртуальных алгоритмических модулей Kawa Chord и Code FN 42 Chordit. Построение гармонической последовательности в пределах заданного лада с помощью виртуального алгоритмического модуля Code FN 42 Chordz. Виртуальные гармонайзеры Topaz ChordworX и Tobybear Chordator. Виртуальный алгоритмический инструмент для работы с музыкальными созвучиями Toncarver Harmony Rotator.

### *Тема 11. Генераторы музыкальных фраз и мелодий*

Генератор музыкальных фраз 7 Aliens Catanya, режимы его работы и категории стилей. Стохастический генератор нот Automathico. Основы работы с автоматическим генератором музыкального материала Music Developments Rapid Composer. Генератор музыкальных MIDI-данных Hexachords Orb Composer, его использование в целях создания алгоритмической музыкальной композиции.

### *Тема 12. Алгоритмические средства Avid Sibelius*

Композиторские алгоритмические средства нотного редактора Avid Sibelius (добавление ритмического паттерна в заданном стиле, гармонизация мелодии и др.). Изменение длительностей нот с помощью алгоритмических средств Avid Sibelius. Инверсия мелодических линий с помощью алгоритмических средств Avid Sibelius. Использование шаблонов музыкальных партий при создании аранжировки в Avid Sibelius.



## 5.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

Название темы	Количество аудиторных часов		УСР	Форма контроля знаний
	всего	индивидуальные		
Тема 1. Введение	1	1		
<b>Раздел 1. Алгоритмы в практике музыкального творчества</b>				
Тема 2. Типология музыкальных алгоритмов	2	2		
Тема 3. Логические алгоритмы в музыке	6	4	2	контрольный урок
Тема 4. Генетические алгоритмы в музыкальном творчестве	6	4	2	контрольный урок
Тема 5. Фрактальные алгоритмы в музыкальном творчестве	4	4		
Тема 6. Нейросетевые алгоритмы в музыкальном творчестве	5	4	1	устный опрос, тест
<b>Раздел 2. Средства алгоритмической музыки</b>				
Тема 7. Арпеджиаторы	10	8	2	контрольный урок
Тема 8. Пошаговые секвенсоры	8	6	2	контрольный урок
Тема 9. Грувбоксы	6	6		
Тема 10. Гармонайзеры и генераторы созвучий	8	6	2	контрольный урок
Тема 11. Генераторы музыкальных фраз и мелодий	10	8	2	контрольный урок
Тема 12. Алгоритмические средства Avid Sibelius	6	5	1	устный опрос, тест
<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>58</b>	<b>14</b>	

### 5.3 Список литературы

#### *Основная:*

1. Переверзева, М. В. Алеаторика как принцип композиции [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М. В. Переверзева. – 3-е, стер. – СПб. : Планета музыки, 2020. – 608 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/145992>. – Дата доступа: 25.03.2022.
2. Переверзева, М. В. Теория современной композиции: алгоритмическая музыка : учеб. пособие / М. В. Переверзева. – М. : РГСУ, 2021. – 155 с.
3. Шматов, Г. П. Нейронные сети и генетический алгоритм [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. П. Шматов. – Тверь : ТвГТУ, 2019. – 200 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/171312>. – Дата доступа: 25.03.2022.

#### *Дополнительная:*

4. Андерсен, А. В. Современные музыкально-компьютерные технологии : учеб. пособие / А. В. Андерсен, Г. П. Овсянкина, Р. Г. Шитикова. – 4-е, стер. – СПб. : Планета музыки, 2021. – 224 с.
5. Динов, В. Г. Компьютерные звуковые станции глазами звукорежиссера : учеб. пособие / В. Г. Динов. – 2-е, стер. – СПб. : Планета музыки, 2021. – 328 с.
6. Жук, Ю. А. Информационные технологии: мультимедиа : учебное пособие для вузов / Ю. А. Жук. – 3-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2021. – 208 с.
7. Катунин, Г. П. Основы мультимедийных технологий : учебное пособие для вузов / Г. П. Катунин. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2021. – 784 с.
8. Кирия, И. В. История и теория медиа: учебник для вузов / И. В. Кирия, А. А. Новикова. – М. : Издательский дом Высшей школы экономики, 2020. – 424 с. : ил.
9. Косяченко, Б. В. Лекции по музыкальной информатике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б. В. Косяченко, О. В. Садкова. – Нижний Новгород : ННГК им. М.И. Глинки, 2019. – 128 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/155827>. – Дата доступа: 25.03.2022.
10. Нагаева, И. А. Арт-информатика : учебное пособие / И. А. Нагаева. – 2 изд., испр. и доп. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 369 с. : ил. табл.
11. Нужнов, Е. В. Мультимедиа технологии : учебное пособие / Е. В. Нужнов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – Часть 1. Основы мультимедиа технологий. – 199 с. : ил.

12. Сарычева, О. В. Компьютер музыканта. Учебное пособие : учебное пособие / О. В. Сарычева. – 3-е изд., стер. – СПб. : Планета музыки, 2021. – 52 с.