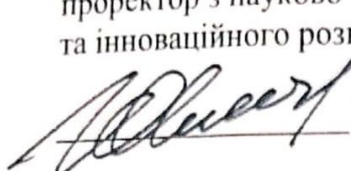


Львівська національна музична академія імені М.В. Лисенка  
Кафедра композиції

**"ПОГОДЖУЮ"**

Гарант освітньо-наукової програми,  
проректор з науково-педагогічної діяльності  
та інноваційного розвитку, професор

 Ю. СОКОЛОВСЬКИЙ

25 червня 2021 року

**"ЗАТВЕРДЖУЮ"**

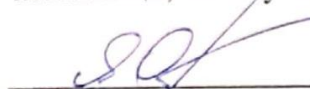
Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи, професор

  
М. КУШНІР

25 червня 2021 року

**"ПОГОДЖУЮ"**

Декан факультету музикознавства,  
композиції, вокалу та диригування, доцент

 Я. ОЛЕКСІВ

25 червня 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Історія електромозичних інструментів»**

Рівень вищої освіти	<b>Другий (магістерський)</b>
Ступінь вищої освіти	<b>Магістр</b>
Галузь знань	<b>02 Культура і мистецтво</b>
Спеціальність	<b>025 Музичне мистецтво</b>
Освітньо-наукова програма	<b>Музичне мистецтво</b>
Профілізація	<b>Симфонічне диригування, композиція, музикознавство, етномузикознавство (ОКЗ.7.3, ОКЗ.10.2, ОКЗ.11.2)</b>
Статус	<b>Обов'язкова компонента циклу дисциплін фахової підготовки</b>
Загальний обсяг	<b>3 кредитів ЄКТС (90 годин)</b>
Форма підсумкового контролю	<b>Залік (1)</b>
Термін викладання	<b>1 семестр</b>
Факультет	<b>Музикознавства, композиції, вокалу та диригування</b>
Форма навчання	<b>Денна, заочна</b>

Робоча програма навчальної дисципліни «Історія електроакустичних інструментів» з галузі знань 02 Культура і мистецтво зі спеціальності 025 Музичне мистецтво оновлена відповідно до освітньо-наукової програми «Музичне мистецтво» другого (магістерського) рівня вищої освіти, затвердженої Вченою Радою ЛНМА імені М. В. Лисенка «26» травня 2021 року (Протокол № 1)

Розробник:

МАНУЛЯК Остап Михайлович — кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри композиції ЛНМА імені М.В.Лисенка

Рецензенти:

КАМІНСЬКИЙ Віктор Євстахійович – професор, лауреат Національної премії України ім.Т.Шевченка;

МЕЛЬНИК Лідія Олександрівна – доцент кафедри композиції, доктор мистецтвознавства;

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри композиції Протокол від “16” червня 2021 року № 5

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни.**

**Мета** навчальної дисципліни - підсумувати знання з різних музично-теоретичних та історичних дисциплін, здобуті студентами впродовж навчання в музичній академії, на новому рівні аналізуючи взаємозв'язки між розвитком технології, естетики та суспільно-економічних факторів.

**Основне завдання** курсу — введення в проблематику розробки та використання нових технологій в композиції крізь призму розвитку електромузичних технологій та їх практичного застосування наприкінці ХІХ — першій половині ХХ ст.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Історія електромузичних інструментів» студент повинен **знати**:

- основні можливі небезпеки для вдалого використання нових технологій в композиції та музичній творчості загалом;
- основні етапи розвитку електромузичних технологій

В результаті навчання випускник повинен **вміти**:

- розв'язувати принципові проблеми при використанні новітніх технологій у творчості;
- використовувати електромузичні інструменти у власній творчості;

## 2. КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКИМИ ПОВИНЕН ОВОЛОДІТИ ЗДОБУВАЧ

<b>2.1 Загальні компетентності</b>	
<b>ЗК 2</b>	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
<b>ЗК 3</b>	Здатність використовувати інформаційні та комунікативні технології.
<b>ЗК 4</b>	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
<b>ЗК 5</b>	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
<b>ЗК 6</b>	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
<b>ЗК 9</b>	Здатність працювати автономно
<b>ЗК 10</b>	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
<b>2.2 Спеціальні (фахові) компетентності</b>	
<b>СК 1</b>	Здатність створювати, реалізовувати і висловлювати свої власні художні концепції.
<b>СК5</b>	Здатність збирати та аналізувати, синтезувати художню інформацію та застосовувати її для теоретичної, виконавської, педагогічної інтерпретації.
<b>СК 7</b>	Здатність аналізувати виконання музичних творів або оперних спектаклів, здійснювати порівняльний аналіз різних виконавських інтерпретацій, у тому числі з використанням можливостей радіо, телебачення, Інтернету.
<b>СК 8</b>	Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність в закладах вищої освіти.
<b>2.3. Програмні результати навчання</b>	
<b>РН 4</b>	Професійно здійснювати аналіз музично-естетичних стилів та напрямків.
<b>РН 5</b>	Вибудовувати концепцію та драматургію музичного твору у виконавській діяльності, створювати його індивідуальну художню інтерпретацію.
<b>РН 6</b>	Володіти музично-аналітичними навичками жанрово-стильової та образно-емоційної атрибуції музичного твору при створенні виконавських, музикознавчих та педагогічних інтерпретацій.
<b>РН 7</b>	Володіти термінологією музичного мистецтва, його понятійно-категоріальним апаратом.
<b>РН 9</b>	Планувати і здійснювати дослідження у сфері культури та мистецтва; відшукувати, обробляти та аналізувати необхідну інформацію; аргументувати висновки, презентувати і обговорювати результати досліджень.
<b>РН 10</b>	Володіти сучасними методами та засобами наукових досліджень у сфері музичного мистецтва, у тому числі, методами роботи з інформацією, методами аналізу даних.

## 3. РОЗПОДІЛ ДИСЦИПЛІНИ ЗА СЕМЕСТРАМИ, ГОДИНАМИ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

№	НАЗВА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	Розподіл за семестрами			Кількість кредитів ECTS	Кількість годин					Розподіл аудиторних годин на тиждень за семестрами					
		Екзамени	Заліки	Атестаційні екзамени		Загальний обсяг	Всього	Аудиторних у тому числі:			Самостійна робота	Семестри				
								лекції	Інди віду альні	практ ичні		1	2	3	4	
		Кількість тижнів в семестрі														
		15	15	15		15										
ОК3.7.3, ОК3.10.2, ОК3.11.2	Історія електромузичних інструментів		1		3	90	30/6	30/6			60/84	2/6				

#### 4. Розподіл годин та кредитів по курсах та семестрах

КУРС	СЕМЕСТРИ	Кількість кредитів ECTS	Кількість годин					Самостійна робота
			Загальний обсяг	Аудиторних				
				Всього	у тому числі:			
				лекційні	індивідуальні	практичні		
<b>I</b>		<b>3</b>	<b>90</b>	<b>30/6</b>	<b>30/6</b>		<b>60/84</b>	
	1	3	90	30/6	30/6		60/84	
<b>Всього</b>		<b>3</b>	<b>90</b>	<b>30/6</b>	<b>30/6</b>		<b>60/84</b>	

#### 5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

##### *1 семестр*

##### **Лекційні заняття**

	<b>Змістовий модуль 1</b> <b>Передісторія електромузичних технологій</b>	Кількість годин	
		Аудиторні (денна/заочна)	Самостійна робота (заочна)
Тема 1	Розвиток технологічної думки	3/1	2
Тема 2	Розвиток наукової думки у сфері акустики	3	3
Тема 3	Розвиток електротехніки	3/1	2
Тема 4	Розвиток естетичної та філософської думки і взаємозв'язок із новими мистецькими течіями	3	3
Тема 5	Музичний телеграф, співаюча дуга	3/1	2
Тема 6	Телгармоніум, Audion-piano	3/1	2
Тема 7	Терменвокс та інші інструменти Термена, Хвилі Мартено	3/1	2
Тема 8	Інструменти Йорга Магера Траутоніум Орган Гаммонда	3	3
Тема 9	Передісторія та теоретичні підгрунття синтезу мови	3/1	2
Тема 10	Водер Гомера Дадлі	3	3
	<b>Всього</b>	<b>30/6</b>	<b>24</b>

## Самостійна робота

### 1 семестр

	<b>Модуль 1. Специфіка та індивідуальні виконавські можливості при самостійному опрацюванні визначеної програми</b>	Кількість годин
Тема 1	Пошук комплексності та тембрового багатства	25
	Поточний контроль	5
Тема 2	Синтез мови, використання гетеродинного синтезу звуку	25
	Підсумковий контроль (залік)	5
		<b>60</b>

#### 5.1. Теми для курсових робіт, презентацій

**Тема 1.** Причини стрімкого розвитку технологій у другій половині XIX ст.

**Тема 2.** Перехід до ефективних спроб застосування новітніх технологій у мистецьких цілях

**Тема 3.** Опрацювання способів синтезу звуку Сед'юсом Кегілом

**Тема 4.** Використання негативних властивостей радіоелектроніки початку XX ст. Для створення вдалих електромозичних інструментів

**Тема 5.** Взаємозв'язок дизайну інструментів та сфери їх застосування

**Тема 6.** Виконавські техніки на терменвоксі

**Тема 7.** Виконавські техніки на хвилях Мартено

**Тема 8.** Формантний синтез у музичних інструментах

**Тема 9.** Удосконалення принципів телгармоніуму в органі Гамонда

**Тема 10.** Порівняння механічних та електротехнічних методів синтезу мови

#### 6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Критерій оцінки, що виставляється студенту з даної дисципліни, складається із сумарного результату його праці над опрацюванням та засвоєнням практичного матеріалу протягом певного часу. Він поєднує об'єктивні (в даному випадку – обдарованість виконавця) та суб'єктивні (його набуті знання, досягнуті результати, виконавські та сценічні якості, ставлення до обраної професії) фактори, які впливають на оцінку.

Виконання оцінюється за національною шкалою: відмінно, добре, задовільно, незадовільно.

## Сумарна шкала оцінювання здобувача з навчальної дисципліни

СУМА БАЛІВ ЗА ВСІ ВИДИ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	ОЦІНКА ECTS	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### **Відмінно, А (90-100 балів) (45-50)**

*Поточна успішність* – відвідування не менше ніж 90 % від кількості занять, бездоганне та вчасне виконання усіх завдань відповідної складності, володіння необхідним термінологічним багажем, вміння застосувати теоретичні знання і термінологічний багаж для характеристики епохи і стилю автора твору.

### **Дуже добре, В (82-89 балів) (41-44)**

*Поточна успішність* – відвідування не менше ніж 85 % від кількості занять, вчасне виконання усіх завдань відповідної складності, володіння необхідним термінологічним багажем. Студент іноді може допуститися несуттєвих помилок.

### **Добре, С (74-81 балів) (37-40)**

*Поточна успішність* – відвідування не менше ніж 80 % від кількості занять, вчасне виконання усіх завдань відповідної складності, при яких допущено дві-три суттєві помилки.

### **Задовільно, D (64-73 балів) (32-36)**

*Поточна успішність* – відвідування не менше ніж 75 % від кількості занять, виконання усіх завдань відповідної складності, при яких допущено до п'яти суттєвих помилок. Студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, плутає термінологію, не вміє її застосувати

### **Достатньо, Е (60-63 балів) (30-31)**

*Поточна успішність* – відвідування не менше ніж 70 % від кількості занять, виконання завдань відповідної складності, при яких допущено шість-вісім суттєвих помилок (26-30 балів). Студент слабо орієнтується в теоретичному

матеріалі, його знання достатньо фрагментарні, являють собою набір окремих фактів, не пов'язані в цілісну систему.

### **Незадовільно FX (35-59) (18-29)**

*Поточна успішність* – відвідування менше ніж 50 % від кількості занять, невиконання завдань або їх виконання на низькому технічному, рівні, що не відповідає вимогам. Студент не здатний логічно вибудувати причинно-наслідковий ряд розвитку ідеї; не володіє спеціальною термінологією; не може застосувати своїх знань на практиці. Оглядовий рівень опанування матеріалу.

### **Незадовільно F (0-34) (0-17)**

*Поточна успішність* – відвідування менше ніж 30 % від кількості занять, невиконання всіх контрольних робіт або їх виконання на дуже низькому технічному, рівні, що навіть приблизно не відповідає вимогам. Студент не орієнтується ані в теоретичному матеріалі, ані в необхідній термінології.

## **Шкала оцінювання здобувача з семестрового екзамену та поточного контролю**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку (диференційованого) та екзамену
45-50	<b>A</b>	відмінно
41-44	<b>B</b>	добре
37-40	<b>C</b>	
32-36	<b>D</b>	задовільно
30-31	<b>E</b>	
18-29	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання
0-17	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## **7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності.
2. Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності.
3. Методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.
4. Бінарні, інтегровані (універсальні) методи. \*

\* Жодна із запропонованих класифікацій не позбавлена недоліків. На практиці викладач з дисципліни «Історія електромузичних інструментів»



інтегрує методи різних структур, утворюючи неординарні (універсальні) методи навчання, які забезпечують оптимальні шляхи досягнення навчальної і творчої мети.

## **8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

**1. Попередній контроль** спрямований на виявлення знань, умінь і навичок студентів з творів, які будуть вивчатися.

**2. Поточний контроль** здійснюється під час аудиторних занять з метою перевірки засвоєння попереднього матеріалу і виявлення проблем опанування тими чи іншими навичками.

**3. Тематичний контроль** здійснюється періодично, після вивчення нової теми чи нового розділу і має на меті систематизацію знань та умінь студентів.

**4. Підсумковий контроль** проводиться в кінці семестру, а також після закінчення курсу на державному іспиті.

## **9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1. Камінський В. Електронна та комп'ютерна музика. – Львів, Сполом, 2011
2. Appleton, John, Perera H., Ronald C. The Development and Practice of Electronic Music. - Englewood Cliffs (New Jersey) Prentice-Hall: 1975.
3. Chion M. Reibel G. Les musiques electroacoustiques. - Aix-en-Provence, 1976
4. Chowning J. M. Computer Synthesis of a Singing Voice // Arthur H. Benade (Hrsg.); Sound Generation in Winds, Strings, Computers. Stockholm 1980, Publication of the Royal Swedish Academy of Music No. 29. - P. 4-13.
5. Chowning J. M. The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation // Journal of the Audio Engineering Society, Utica (New York), Vol. 21, No. 7. Sept. 1973. -P. 526-534.
6. Dickreiter M. (Hrsg.); Handbuch der Tonstudioteknik. -München, New York: Säur KG, 1978
7. Dodge C, Jerse T. A. Computer Music. Synthesis, Composition, Performance. -London: CollierMacmillian, 1986
8. Ebbeke K. Paul Hindemith und das Trautonium // Hindemith-Jahrbuch 1982/X. - Mainz, London. New York, Tokyo: Schott, 1983.
9. Kotonski W. Muzyka elektroniczna. - Krakow, 1989. 53.
10. Kühnelt W. D. Elektroakustische Musikinstrumente. // Katalog der Ausstellung "Für Augen und Ohren", 20. 1.-2, 3. - Akademie der Künste Berlin (West), 1980.-S. 52-53.
11. Lertes P. Elektrische Musik. - Dresden, 1933.
12. Ligeti G. Wandlungen der musikalischen Form // Die Reihe VII (UE) Wien, Zürich, London, 1960. - S. 14.
13. Luening O. The Odyssey of an American Composer. - New York: Scribner, 1980.
14. Mager J. Der musikalische Storchnabel // Deutsche Tonkünstlerzeitung,

Mainz, 29(1931), 10. - S. 134-136.

13. Malec I. *Musique concrete 1948-1968 // Melos*. Mainz, 36(1969), 2. - S. 53-57.

14. Manning P. *Electronic and Computer Music*. - London, New York usw.: Oxford University Press, 1985.

15. Mathews M. V., Miher J. E., Moore F. R., Pierce J. R., Risset J. C. *The Technology of Computer Music*. - Cambridge, (Massachusetts): MIT Press, 1969. 61. Mathews M. V., Pierce J. R., Guttman N. *Musikalische Klänge von Digitalrechnern // Gravesaner Blätter*, Mainz, 6(1962), 23/24. - S. 109-118.

16. Mathews M. V. *The Digital Computer as a Musical Instrument // Science*, Lancaster (Pennsylvania), Vol. 142, Nov. 1963. - S. 553-557.

17. Meyer-Eppler W. (Hrsg.). *Gravesano. Musik, Raumgestaltung, Elektroakustik*. - Mainz: Ars viva, 1955. 64. Meyer-Eppler W. *Elektrische Klangerzeugung. Elektronische Musik und synthetische Sprache*. - Bonn: Dümmler, 1949.

18. Meyer-Eppler W. *Zur Terminologie der elektronischen Musik // Technische Hausmitteilungen des Nordwestdeutschen Rundfunks (Sonderheft über elektronische Musik)*, 6(1954), 1.-S. 5-7.

19. Moles A. A. *Informationstheorie und ästhetische Wahrnehmung*. - Köln: DuMont, 1971.

20. Moles A. A. *Kunst und Computer*. - Köln, 1973. 68. Moog R. *Electronic Music // Journal of the Audio Engineering Society*, Utica (New York), Vol. 25, No. 10/11, Oct./Nov. 1977. - S. 855-861.

21. Moog R. *Voltage Controlled Electronic Music Modules // Journal of the Audio Engineering Society*, Utica (New York), Vol. 13, No. 3, July 1965. - S. 200-206.

22. Motte-Haber, Helga de la. *Historische und ästhetische Positionen der Computermusik // Musica*, Kassel, 41(1987)1/2. - S. 128-134.

23. Motte-Haber, Helga de la; *Musik aus der Maschine // Kasseler Musiktage 1987, Katalog*. - S. 23-28.

24. Naumann J. *Analog Electronic Music Techniques*. In *Tape, Electronic and Voltage Controlled Synthesizer Studios*. - London: Collier Macmillan, 1986.

25. Neumann P. G. Schappert H. *Komponieren mit elektronischen Rechenautomaten // Nachrichtentechnische Zeitschrift* (1959), 8. - S. 403. 74. Olson H. F. *Music, Physics and Engineering*. - New York, 1967.

26. Pfitzmann M. *Elektronische Musik*. - Stuttgart: Telekosmos, 1975.

27. Philipp S.: *MIDI-Kompendium*. - Fränkisch-Crumbach Philipp Verlag, 1984.

28. Pousseur H. *Calculation and Imagination in Electronic Music // Electronic Music Review No.5*, Tmmansburg (New York), January 1968,

29. Prieberg F. K. *Musica ex machina. Über das Verhältnis von Musik und Technik*. - Berlin (West), Frankfurt(Main), Wien: Ullstein, 1960

30. Prieberg F. K. *Musik des technischen Zeitalters*. - Freiburg/Br.: Atlantis, 1956.

31. Prieberg F. K. *Versuch einer Bilanz der elektronischen Musik*. - Rohrsdorfer Musikverlag, 1980.

32. Prieberg Fred K. *Musica ex machina*. - Berlin (West), Frankfurt (Main), Wien: Ullstein, 1960.

33. Reith D. *Zur Situation elektronischen Komponierens heute // Wilfried Grünh (Hrsg.). Reflexionen über Musik heute*. - Mainz: Schott, 1981.

34. Roads C. (Hrsg.); *Composers and the Computer*. - Los Altos (California): Wil-

liam Kaufmann, 1985.

35. Roads C, Strawn J. (Hrsg.). Foundations of Computer Music. - Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1984.

36. Sachs C. Reallexikon der Musikinstrumente. - Berlin, 1913.

37. Sadie S. (Hrsg.). The New Grove Dictionary of Musical Instruments, 3 Bände.

- London, New York: Macmillan, 1984 87. Sala O. Subharmonische elektrische Klangsynthesen // Klangstruktur der Musik. Fritz Winckel (Hrsg.). - Berlin (West) 1955.

38. Schaeffer B. Klasycy dodekafonii. - T. 1, 2. - Warszawa, 1961, 1964.

39. Schaeffer B. Kompozytorzy XX wieku. - Warszawa, 1992.

40. Schaeffer B. Leksykon kompozytorów XX wieku. - T. 1, 2. - Warszawa, 1963, 1965.

41. Schaeffer B. Muzyka XX wieku. - Krakow, 1975.

42. Schaeffer B. Maly informator muzyki XX wieku. - Wyd. 4-e. - Warszawa, 1976.

43. Schaeffer B. Historia muzyki - style i twórcy. - Poznan, 1979.

44. Schaeffer B. Nowa muzyka. - Krakow, 1958.

45. Schaeffer P. "A la Recherche d'une musique concrete" - Paris, 1952.

46. Schaeffer P. La Musique concrete. - Paris: Pr. universit de France, 1967.

47. Schaeffer P. Traite des objets musicaux. - Paris: Edition du Seuil, 1966.

48. Schreiber B. Das Synthesizer-Handbuch. - Marburg: Wenzel-Verlag, 1980.

49. Schubert K.H. Elektronische Musik. Von der Ätherwellengeige zur elektronischen Orgel // Jugend und Technik. Berlin. 26(1978). 12. - S.1028-1029.

50. Spangemacher F. Luigi Nono - die elektronische Musik. Historischer Kontext, Entwicklung, Kompositionstechnik. - Regensburg: Bosse Verlag, 1983.

51. Stockhausen K.H.. Musik im Raum // Stockhausen Karlheinz. Texte. -B. 1.- Köln, 1961.

52. Stockhausen, K.H. Texte. - Köln: DuMont. - Bd 1: 1963; Bd.2:1964, Bd.3:1971, Bd.4:1978.

53. Strange, Allen; Electronic Music. Systems. Techniques Controls. -Dubuque (Iowa): W. C. Brown, 1972.

54. Stroh W. M. Elektronische Musik // Hans Heinrich Eggebrecht (Hrsg.). Handwörterbuch der musikalischen Terminologie. - Wiesbaden, 1987.

55. Stroh W. M. Soziologie der elektronischen Musik. - Zürich: Amadeus, 1975.

56. Stroh W. M. Zur Soziologie der elektronischen Musik in den 80er Jahren // Schweizerische Musikzeitung, Zürich 123(1983), 1. - S. 14-24.

57. Toop R. Stockhausens Konkrete Etüde // The Music Review, Cambridge. Vol. 37, No. 4, Nov. 1976. - S. 295-300,

58. Trautwein F. Die technische Entwicklung der elektrischen Musik // Deutsche Tonkünstler-Zeitung, Mainz, 29(1931), 10. - S. 133-134.

59. Trautwein F. Elektrische Musik. - Berlin, 1930.

60. Ussachevsky W. Die "Tape Music" in den Vereinigten Staaten // Vers une Musique Experimentale, (1957). - S.50-55.

Vierlieng O. Das elektroakustische Klavier. - Berlin: VDT-Verlag, 1936.

Voiz H. Computer und Kunst. - Leipzig, Jena, Berlin: Urania Verlag, 1988 (akzent 87).

Weffs T. The Technique of Electronic Music. - London: Collier Macmillian, 1981.

Wierzyk W. Bits und Bytes // Keyboards, Köln. (1988), 8. - S. 122.

Wihckel F. Klangwelt unter der Lupe. - Berlin (West)AVunsiedel: Max Hesses Verlag, 1952.

A Brief History Of Electronic Instruments <http://www.ief.upsud.fr/~thierry/history/history.html>

Electronic Musical Instrument 1870 - 1990

[http://www.obsolete.com/120\\_years/](http://www.obsolete.com/120_years/)