

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный
университет имени И.Н. Ульянова»



 Е.Н. Кадышев

15 апреля 2022 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

по научной специальности
1.4.3. Органическая химия

Программу составил(и):

доктор химических наук, профессор О.Е. Насакин

Программа рассмотрена и одобрена:
на заседании кафедры 10 февраля 2022 г., протокол № 9

заведующий кафедрой О.Е. Насакин

Согласовано:

Начальник отдела подготовки и
повышения квалификации
научно-педагогических кадров С.Б. Харитоновна

1. Содержание кандидатского экзамена.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание
Раздел 1. Реакционная способность нитрильной группы. Малонитрил и его производные		
1.	Тема 1. Строение и некоторые свойства нитрилов. Реакционная способность нитрильной группы. Малонитрил и его производные	<p>Строение цианогруппы (Валентное состояние, потенциал ионизации, дипольные моменты, межатомные расстояния, спектры, графические изображения. Нитрил-кетениминная таутомерия.). Реакционная способность нитрильной группы (Электрофильные и нуклеофильные реакции. Радикальные реакции. Деструкция нитрилов. Влияние электронных эффектов на реакционную способность нитрилов).</p> <p>Синтез, строение, свойства (Физические и спектральные характеристики. Методы получения. Взаимодействие с некоторыми веществами. Амино- и имнопроизводные.). Галогепроизводные малонитрила (Синтез, строение и свойства.). Арилазопроизводные малонитрила (Синтез, строение и свойства.). Дицианометиллиды(Синтез, строение и свойства.). Моно- и дизамещенные производные малонитрила (Синтез моно- и ди- алкил- или арилзамещенных малонитрилов. Синтезы на основе реакции Михаэля. Свойства алкил- или арилзамещенных малонитрилов. Ацилирование). Илиденпроизводные малонитрила (Синтез, строение и свойства.). Производные малонитрила: цианоуксусный эфир, цианацетамид, тиоцианацетамид, димер малонитрила. (Синтез, строение и свойства.).</p>
2.	Тема 2. Взаимодействие цианогруппы с неорганическими кислотами и водой	<p>Взаимодействие с галогеноводородами. (Продукты присоединения галогеноводородов к цианогруппе. Гидратация в присутствии галогеноводородов). Взаимодействие с кислородсодержащими кислотами (Реакций с серной кислотой. Реакции с кислотами фосфора. Реакции с органическими кислотами). Гидролиз (Кислотный гидролиз. Щелочной гидролиз. Аномальные реакции при кислотном и щелочном гидролизе). Взаимодействие с перекисью водорода (Взаимодействие с перекисью водорода и водой в присутствии оснований. Получение амидов. Реакция Радзишевского. Получение сложных эфиров и N-замещенных амидов).</p>
3	Тема 3. Взаимодействие цианогруппы с O-, N-, S- и C- нуклеофилами и внутримолекулярное взаимодействие	<p>Взаимодействие с O-нуклеофилами (Взаимодействие со спиртами в присутствии оснований. Взаимодействие со спиртами в присутствии кислот. Реакция Пиннера). Взаимодействие с N-нуклеофилами (Реакции с аммиаком. Реакции с аминами. Реакции с амидами металлов. Реакции с амидами. Реакции с мочевиной и тиомочевиной). Взаимодействие с гидроксиламином. Взаимодействие с гидразином и его производными). Взаимодействие с S-нуклеофилами(Реакции с сероводородом. Взаимодействие с меркаптанами. Реакции с серой и её производными). Взаимодействие с C-нуклеофилами (Образование новых C-C связей. Реакция Гаттермана. Реакция Геша. Димеризация</p>

		нитрилов. Циклизация нитрилов. Взаимодействие нитрилов с соединениями содержащими метиленактивное звено. Реакции с металлорганическими соединениями). Внутримолекулярное взаимодействие нитрильной группы с N-нуклеофилами (Внутримолекулярное взаимодействие нитрильной группы с N-нуклеофилами сопровождающиеся образованием амиоимидазолов, аминопиразолов, аминooksазолов, амиогиазолов, аминooзолов с тремя и большим числом гетероатомов в цикле, 2-амипоипиридинов, аминодиазинов, аминопиразинов, аминотриaziнов, аминooksазииов, аминотназинов и аминooзепинов). Внутримолекулярное взаимодействие нитрильной группы O-, S-, C-нуклеофилами (Реакции циклизации с участием атома кислорода как нуклеофильного центра. Реакции циклизации с участием атома серы как нуклеофильного центра. Реакции циклизации с участием атома углерода как нуклеофильного центра).
	Раздел 2. Тетрацианоэтилен. Синтез и реакционная способность. Соединения, содержащие тетрацианоэтильный фрагмент	
4.	Тема 4. Структура, методы получения тетрацианоэтилена	Структура (Валентное состояние, потенциал ионизации, дипольные моменты, межатомные расстояния, спектры). Свойства (физические свойства). Методы получения (промышленные и лабораторные методы синтеза).
5.	Тема 5. Реакционная способность тетрацианоэтилена. Реакции 4-оксоалкан-1,1,2,2-тетракарбонитрилов по C-N кислотному центру	Реакции циклоприсоединения (Реакция Дильса-Альдера. Реакции [4+2]циклоприсоединения. Реакции [2+2]циклоприсоединения. Реакции [2+2+2]циклоприсоединения. Ен-реакции. Реакции с дифенилциклопропанами. Реакции с дициклопропилфульвенами. Реакции с циклопропенами. Реакции со спиросоединениями. Реакции с циклопропилалленами). Реакции нуклеофильного присоединения (Взаимодействие с S-нуклеофилами. Взаимодействие с O-нуклеофилами. Взаимодействие с N-нуклеофилами). Синтез 4-оксоалкан-1,1,2,2-тетракарбонитрилов. (Синтезы на основе жирных и жиноароматических кетонов содержащих □-водородный атом. Синтезы гетерилзамещенных 4-оксоалкан-1,1,2,2-тетракарбонитрилов. Синтезы 4-оксоалкен-1,1,2,2-тетракарбонитрилов и других функционально замещенных аддуктов. Синтезы диоксоалкан-1,1,2,2-тетракарбонитрилов). Синтез линейных полинитрильных структур на основе реакции тетрацианоэтилена с карбонильными соединениями. (Получение 2-(3-оксоалкан-2-илиден)малонитрилов реакцией ТЦЭ с карбонильными соединениями. Синтезы замещенных этилентрикарбонитрилов. Образование 1,1,2-трициано-2-пропенидов-1 и трицианоэтиленолатов). Синтез малых алициклов на основе реакции тетрацианоэтилена с карбонильными соединениями. (Образование циклопропанов. Синтез циклобутанов на основе реакции тетрацианоэтилена с карбонильными соединениями). Реакции с α,β-непредельными соединениями (Взаимодействие с акролеином. Реакции с нитроэтиленом. Взаимодействие с

		метилвинилкетон. Реакции с другими α,β -непредельными соединениями.). Взаимодействие с альдегидами (Реакция 4-оксоалкан-1,1,2,2-тетракарбонитрилов с альдегидами. Диастереоселективность процесса). Реакции с гидробензамидом и его аналогами (Влияние условий реакции на глубину протекающих процессов).
6.	Тема 6. Полицианоциклопропаны и полицианоциклогексаны	Синтез (Методы получения. Взаимодействие ТЦЭ с монобромпроизводными метиленактивных соединений. Синтез из нестабильных циклопропановых систем. Получение полицианоциклопропанов из диазосоединений. Другие методы получения). Реакционная способность (Реакции с водой в кислой и основной среде. Взаимодействие со спиртами. Взаимодействие с тиолами. Взаимодействие с оксимами. Реакции с азотистыми нуклеофилами. Превращения сопровождающие раскрытием цикла). Синтез (Методы получения. Реакции [4+2]циклоприсоединения. Получение на основе 2-этокси-2,3-дигидро(4Н)пирана. Синтезы полицианоциклогексанов на основе непредельных карбонильных соединений). Реакционная способность (Реакции раскрытия циклогексанового цикла. Реакции с водой в кислой и основной среде. Взаимодействие со спиртами. Фотохимические реакции. Domino-реакции 4-оксоциклогексан-1,1,2,2-тетракарбонитрилов).

2. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену.

1. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Типы химической связи.
2. Современные представления о строении органических соединений и взаимном влиянии атомов в молекуле (гибридизация атомных орбиталей, представление о σ - и π -связях, индуктивный и мезомерный эффекты). Классификация реакций и реагентов. Ациклические углеводороды
3. Алканы. Номенклатура, изомерия. Способы получения: реакции Вюрца, Дюма, Кольбе. Химические свойства: хлорирование, нитрование, сульфирование, сульфохлорирование, сульфоокисление. Представление об алкильных радикалах и их стабильности, механизм SR. Применение алканов.
4. Алкены. Номенклатура, изомерия, строение. Способы получения алкенов: дегидрирование алканов, дегидрогалогенирование галогензамещенных алканов, дегидратация спиртов. Химические свойства алкенов: присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, хлорноватистой кислоты. Механизм реакции AdE. Правило В.В.Марковникова. Представление о карбокатионах и их устойчивости. Радикальные реакции алкенов. Эффект Хараши. Полимеризация алкенов. Применение алкенов.
5. Алкадиены. Алкадиены с кумулированными связями. Номенклатура, изомерия, строение. Способы получения кумуленов и их химические свойства.
6. Алкадиены с сопряженными связями. Номенклатура, изомерия, строение. Способы получения сопряженных алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды. Особенности реакций AdE в ряду сопряженных алкадиенов. Реакция Дильса-Альдера. Полимеризация сопряженных алкадиенов.
7. Алкадиены с изолированными кратными связями.
8. Алкины. Номенклатура, изомерия, строение. Способы получения алкенов. Химические

свойства алкинов: присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды (реакция Кучерова, правило Эльтекова), карбонильных соединений. Замещение атома водорода в терминальных алкинах. Циклические углеводороды

9. Циклоалканы. Номенклатура, изомерия, строение. Теория напряжения Байера. Способы получения циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Особенности химического поведения циклопропана.

10. Арены. Комплекс ароматичности. Правило Хюккеля.

11. Бензол и его гомологи. Номенклатура, изомерия, строение. Способы получения. Химические свойства бензола: нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу, роль катализатора. Механизм реакций электрофильного замещения. Понятие о π - и σ -комплексах. Ориентация в ряду замещенных бензола. Ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Окисление гомологов бензола. Применение бензола и его гомологов.

12. Нафталин. Способы получения и химические свойства. Применение нафталина и его производных.

13. Антрацен. Номенклатура. Способы получения и химические свойства). Фенантрен. Способы получения и химические свойства.

14. Бифенил. Способы получения и химические свойства. Атропизомерия в ряду производных бифенила.

15. Производные трифенилметана. Получение. Химические свойства. Представление о трифенилметильных радикалах, анионах и катионах. Влияние заместителей на их устойчивость. Красители трифенилметанового ряда. Галогензамещенные углеводороды

16. Галогеналканы. Номенклатура, изомерия, строение. Способы получения. Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения в ряду галогеналканов. Механизмы реакций SN_1 и SN_2 . Влияние структуры галогензамещенного углеводорода на возможность реализации указанных механизмов.

17. Особенности замещения галогенов в аллильном и бензильном положениях. Реакции элиминирования в ряду галогеналканов. Правило Зайцева. Механизмы реакций E_1 и E_2 .

18. Галогеналкены. Номенклатура, изомерия, строение. Способы получения. Химические свойства. Особенности замещения галогена в винильном положении.

19. Галогенарены. Номенклатура, строение. Способы получения. Химические свойства. Механизмы нуклеофильного замещения галогена в ряду галогенаренов.

20. Спирты. Одноатомные спирты. Номенклатура, изомерия, строение. Способы получения спиртов. Физические свойства спиртов. Ассоциация. Химические свойства спиртов: замещение водорода в гидроксильной группе, замещение гидроксильной группы, дегидратация, окисление спиртов.

21. Многоатомные спирты. Номенклатура, изомерия, строение. Способы получения многоатомных спиртов на примере этиленгликоля и глицерина. Химические свойства многоатомных спиртов. Применение многоатомных спиртов.

22. Фенолы. Номенклатура, изомерия, строение. Способы получения фенолов. Химические свойства: реакции гидроксильной группы и реакции бензольного кольца. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Применение фенолов. Феноло-формальдегидные смолы.

23. Простые эфиры. Номенклатура, изомерия, строение. Способы получения простых эфиров. Химические свойства простых эфиров. Получение и химические свойства оксиранов. Реакции расщепления углерод-кислородной связи.

24. Альдегиды и кетоны. Номенклатура, изомерия. Способы получения. Строение карбонильной группы. Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе альдегидов и кетонов (AdN) воды, спиртов, циановодорода, гидросульфита натрия. Реакции альдегидов и кетонов с азотсодержащими нуклеофилами.

25. Альдегиды и кетоны. Получение оксимов, оснований Шиффа, гидразонов, семикарбазонов, тиосемикарбазонов. Взаимодействие альдегидов и кетонов с

магнийорганическими соединениями. Реакции конденсации (альдольная, кротоновая, Гейтера-Кляйзена, Канниццаро, Кневенагеля). Реакции углеводородных радикалов альдегидов и кетонов.

26. Альдегиды и кетоны. Реакции окисления и восстановления. Реакции полимеризации и поликонденсации с участием альдегидов и кетонов.

27. Непредельные альдегиды и кетоны, кетены. Способы получения. Особенности реакций присоединения к непредельным альдегидам и кетонам. Реакции кетенов с электрофильными и нуклеофильными реагентами.

28. Методы синтеза дикарбонильных соединений. Различие химических свойств α -, β -, γ -дикарбонильных соединений. Кето-енольная таутомерия. Применение дикарбонильных соединений для синтеза гетероциклов.

29. Получение о- и п-бензо- и нафтохинонов. Свойства хинонов: получение моно- и диоксимов, присоединение хлороводорода, анилина, уксусного ангидрида, спиртов, реакция с диенами. Восстановление хинонов. Комплексы с переносом зарядов. 30. Антрахинон. Получение и свойства. Ализарин.

30. Монокарбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия. Физические свойства. Способы получения. Строение карбоксильной группы. Кислотные свойства монокарбоновых кислот в зависимости от природы углеводородного радикала. Химические свойства монокарбоновых кислот: реакции карбоксильной группы и углеводородного радикала.

31. Непредельные монокарбоновые кислоты. Номенклатура, получение, свойства.

32. Производные монокарбоновых кислот: сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды, гидразиды. Синтез и химические свойства.

33. Предельные и непредельные дикарбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия, синтез и свойства.

34. Малоновая кислота и ее диэтиловый эфир. Синтезы на основе малонового эфира. Галоген-, окси- и оксокарбоновые кислоты

35. Галогензамещенные карбоновые кислоты и их производные. Номенклатура, изомерия. Синтез α -, β -, γ -галогенкарбоновых кислот. Химические свойства. Реакции Реформатского и Дарзана.

36. Гидроксизамещенные кислоты. Номенклатура, изомерия. Синтез α -, β -, γ -гидроксикислот и их химические свойства. Особенности поведения α -, β -, γ -гидроксикислот.

37. Фенолокислоты. Номенклатура, изомерия. Получение и химические свойства фенолокислот.

38. Стереои́зомерия гидроксикислот с одним и двумя асимметрическими атомами углерода. D,L и R,S-номенклатура. Методы разделения рацематов. Ассиметрический синтез.

39. Оксокислоты. Номенклатура, изомерия. α -Оксокислоты. Синтез, химические свойства. Глиоксиловая и пировиноградные кислоты.

40. β -Оксокислоты и их эфиры. Синтез. Ацетоуксусная кислота и ее эфир. Строение. Кето-енольная таутомерия. Кетонное и кислотное расщепление ацетоуксусного эфира. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира.

41. Левулиновая кислота, как представитель γ -оксокислот. Синтез и свойства.

42. Классификация углеводов. Моносахариды. Номенклатура. Химические свойства. Стереои́зомерия моносахаридов. Линейные и циклические формы моносахаридов. Формулы Фишера и Хеуорса. Аномеры и эпимеры. Удлинение и укорочение углеродной цепи в моносахаридах. Гликозиды.

43. Дисахариды. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, трегалоза, сахароза. Строение и свойства.

44. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза. Строение и свойства.

45. Нитросоединения. Номенклатура. Получение и химические свойства. Реакции нитрогруппы и углеводородного радикала.

46. Амины. Классификация и номенклатура. Способы получения первичных, вторичных и

третичных аминов. Основность аминов. Влияние природы и количества 4 углеводородных радикалов на основность аминов. Химические свойства аминов. Амины как нуклеофильные реагенты. Отношение аминов к азотистой кислоте. Ароматические амины. Синтез и свойства.

47. Получение и химические свойства алифатических diaзосоединений. Применение diaзосоединений в органическом синтезе.

48. Получение солей diaзония. Отношение солей diaзония к изменению кислотности среды. Реакции солей diaзония с выделением азота. Реакции солей diaзония без выделения азота. Реакции азосочетания. Азо- и diaзосоставляющие. Сочетание с аминами и фенолами, условия. Азокрасители

49. Aминокислоты. Классификация и номенклатура. Получение α -, β -, γ -аминокислот и их химические свойства. Гетероциклические соединения

50. Пятичленные гетероциклы. Фуран, пиррол, тиофен. Получение. Строение пятичленных гетероциклов и их химические свойства. Своеобразие реакций электрофильного замещения. Окисление и восстановление пятичленных гетероциклов.

51. Индол. Синтез и химические свойства.

52. Шестичленные гетероциклы. Пиридин. Получение пиридина и его гомологов. Строение. Химические свойства. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Получение и реакции N-окиси пиридина. Реакции окисления и восстановления пиридина и его гомологов.

53. Хинолин и изохинолин. Методы синтеза и химические свойства.

54. Биологическая роль реакций алкилирования.

55. Внутримолекулярное взаимодействие нитрильной группы O-нуклеофилами.

56. Внутримолекулярное взаимодействие нитрильной группы S-нуклеофилами.

57. Внутримолекулярное взаимодействие нитрильной группы C-нуклеофилами.

58. Строение, методы получения тетрацианоэтилена

59. Реакционная способность тетрацианоэтилена

60. Строение, методы получения тетрацианоэтана

61. Реакционная способность тетрацианоэтана

62. Полицианоциклопропаны

63. Полицианоциклогексаны

64. Реакции 4-оксоалкан-1,1,2,2-тетракарбонитрилов по C-N кислотному центру

3. Рекомендуемая литература

Рекомендуемая основная литература

№	Название
1.	Кузнецов Д. Г. Органическая химия: учеб. пособие. – СПб: Лань, 2016. – 556 с. [доступ через ЭБС]
2.	Гаршин А.П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах: учебное пособие / Гаршин А.П., А.П. Гаршин - Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах - Санкт-Петербург: Химиздат, 2017. - 184 с.. - 978-5-93808-285-4— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67352.html – ЭБС «IPRBooks».
3.	Щеголев А. Е. Органическая химия: для фармацевтических и химико-биологических специальностей вузов / Щеголев А. Е., Яковлев И. П. - Москва: Лань, 2017. - . - ISBN 978-5-8114-2630-0 - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94752 - ЭБС «IPRBooks».
4.	Теоретические основы органической химии: учебное пособие / Я. С. Каюков, О. В. Каюкова, А. В. Еремкин и др. ; [отв. ред. О. Е. Насакин] ; Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2009. - 151с.: ил.. - ISBN 978-5-7677-1244-1.
5.	Титце Л. Domino-реакции в органическом синтезе: Бином. Лаб. знаний / Титце Л., под ред. Л. И. Беленького - М.: Бином. Лаб. знаний, 2010. - 671с. - ISBN 978-5-9963-0227-7
6.	Реакции 4-оксоалкан-1,1,2,2-тетракарбонитрилов: методические указания / К. В. Липин,

	М. Ю. Беликов, О. В. Ершов, А. В. Еремкин ; [отв. ред. Я. С. Каюков] ; Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2012. - 32с.. - ISBN rus
7.	Еремкин А. В. Взаимодействие тетрацианоэтилена с карбонильными соединениями: [монография] / Еремкин А. В., [науч. ред. О. Е. Насакин] ; Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2015. - 171с.: ил.. - ISBN 978-5-7677-2095-8.
8.	Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия: учебник для медицинских вузов / Тюкавкина Н. А. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 411с.. - ISBN 978-5-9704-3188-7.
9.	Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия: учебник [для медицинских вузов] / Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И., Зурабян С. Э. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 411с.. - ISBN 978-5-9704-2783-5.
10.	Фролова В.В. Органическая химия: учебное пособие / Фролова В.В., Дьяконова О.В., О.В. Дьяконова; В.В. Фролова - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. - 235 с.. - ISBN . Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72722.html - ЭБС «IPRBooks».

Рекомендуемая дополнительная литература

№	Название
1.	Клюшкина Ю.Ф. Органическая химия: практикум / Клюшкина Ю.Ф., Серов А.В., А.В. Серов; Ю.Ф. Клюшкина - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 187 с.. - ISBN . Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62856.html - ЭБС «IPRBooks»
2.	Ким А.М. Органическая химия: учебное пособие / Ким А.М., А.М. Ким - Органическая химия - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. - 844 с.. - ISBN 978-5-379-02004-0. . Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65281.html - ЭБС «IPRBooks»
3.	Сайт IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry – Международный Союз Теоретической и Прикладной Химии) https://iupac.org/
4.	Сайт «Химия в современном мире» http://himki-vaz.ru/
5.	Химический портал ChemPort.Ru http://www.chemport.ru/
6.	Сайт «Химия. Новости химии» http://sci-lib.com/chemistry
7.	Научная электронная библиотека РФФИ (e-Library) http://elibrary.ru
8.	БД издательства ELSEVIER http://www.sciencedirect.com
9.	БД издательства SPRINGERLINK http://www.springerlink.com
10.	БД издательства RSC http://www.rsc.org

Перечень рекомендуемых ресурсов сети «Интернет»

№	Название
1.	Научная библиотека ЧувГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://library.chuvsu.ru
2.	Электронно-библиотечная система IPRBooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru
3.	Образовательная платформа «Юрайт»: для вузов и ссузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.urait.ru

4.	Электронная библиотечная система «Издательство «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/
5.	Единое окно к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru
6.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rsl.ru
7.	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nlr.ru
8.	Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rsl.ru
9.	Научная электронная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.elibrary.ru
10.	Библиографическая и реферативная база данных «Scopus» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.scopus.com
11.	Поисковая платформа «Web of Science» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://webofknowledge.com/