

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИМЕНИ В.А. АЛМАЗОВА»
ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России

«18 » октября 2022 г.
Протокол № 11/2022

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России

Е.В. Шляхто
« 01 » ноября 2022 г.

Заседание Ученого совета
« 01 » ноября 2022 г.
Протокол № 10

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ХИМИИ**

**Направление подготовки:
04.04.01 Химия (уровень магистратуры)**

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России		
Сертификат	01D7DA2872BFABF0000000CF00060002	
Владелец	Шляхто Евгений Владимирович	
Действителен	с 15.11.2021 по 15.11.2022	

Санкт-Петербург
2022

Программа вступительного испытания по дисциплине «Химия», организуемого для поступающих в ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова на основную профессиональную образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» по профилю «Радиохимия».

Вступительное испытание проводится в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета. Экзаменационный билет включает вопрос и ситуационную задачу. На подготовку к ответу дается не менее 30 минут, в течение которых абитуриент может записывать тезисы ответов. Члены экзаменационной комиссии имеют право задавать дополнительные вопросы по билету для уточнения степени знаний абитуриента. Критерии оценивания приведены ниже.

Критерии оценивания

Результаты вступительного испытания оцениваются экзаменационной комиссией по десятибалльной системе.

Критерии выставления оценок:

№	Критерии оценивания	Баллы	Индикаторы
1.	Навыки коммуникации	2	Абитуриент демонстрирует навыки свободной коммуникации, ответ хорошо структурирован.
		1	Абитуриент демонстрирует удовлетворительную способность последовательно излагать материал.
		0	Навыки коммуникации не сформированы.
2.	Знание теоретического материала	3	Абитуриент полностью владеет теоретическим материалом, знает различные концепции, подходы, методики.
		2	Абитуриент хорошо владеет теоретическим материалом, но есть отдельные пробелы в знаниях.
		1	Абитуриент удовлетворительно владеет материалом, допуская ошибки, знания в области теории вопроса фрагментарны.
		0	Абитуриент не владеет материалом, допускает многочисленные грубые ошибки.
3.	Практическая подготовка	3	Абитуриент демонстрирует высокий уровень практической подготовки, ошибки в практических заданиях отсутствуют.
		2	Абитуриент демонстрирует хороший уровень практической подготовки, имеются 1–2 ошибки.
		1	Абитуриент демонстрирует удовлетворительный уровень практической подготовки, имеются 3–4 ошибки.
		0	Абитуриент демонстрирует

			неудовлетворительный уровень практической подготовки, имеется более 4 ошибок.
4.	Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии	2	Абитуриент смог исчерпывающе ответить на заданные ему по материалу вопросы.
		1	Абитуриент частично ответил на заданные ему по материалу вопросы.
		0	Абитуриент не смог ответить на заданные по материалу вопросы.

Общая оценка за экзамен выставляется как сумма набранных баллов по всем 4-м критериям оценки ответа.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания по дисциплине «Химия» – 6 баллов.

Перечень тем для подготовки

Общая и неорганическая химия

1. Связь Периодической системы элементов Д.И.Менделеева с электронной структурой атомов, закон Мозли. Периодический закон.
2. Современные представления о строении атома и атомного ядра.
3. Явление радиоактивности атомных ядер. Виды ядерных излучений.
4. α -распад. Характеристика α -частиц.
5. Виды β -превращений. Характеристика β^- и β^+ - частиц.
6. γ -кванты, их характеристика.
7. Закон радиоактивного распада.
8. Основные типы химической связи. Характеристики химической связи в молекулах: энергия, длина, валентный угол, порядок (кратность) и полярность. Водородная связь, ее виды.
9. Представление о гибридизации атомных орбиталей.
10. Основные положения метода молекулярных орбиталей (ММО).
11. Основные понятия химии комплексных соединений: центральный атом и его координационное число; лиганды, дентатность, донорный атом, внутренняя и внешняя координационные сферы. Изомерия комплексных соединений. Понятие о классификации комплексных соединений. Хелатный эффект.
12. Теория кристаллического поля (ТКП).
13. s-, p-, d-, f – элементы. Электронные структуры, проявляемая валентность. Важнейшие физические и химические свойства простых веществ.
14. Основные классы неорганических соединений, свойства.
15. Основы электрохимии. Электродный потенциал. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления.
16. Химическая термодинамика. Термохимические уравнения. Понятия об энтальпии, энтропии, свободной энергии Гиббса. Направленность химического процесса.
17. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Кинетические уравнения первого и второго порядка.
18. Катализ. Автокатализ. Обратимые химические процессы.
19. Растворы. Классификация растворов. Теория растворов. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов.
20. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
21. Коллоидные растворы.

Аналитическая химия

1. Основные характеристики методов химического анализа. Аналитический сигнал.
2. Понятие о систематических и случайных погрешностях химического анализа. Статистическая обработка результатов измерений.
3. Способы выражения концентрации растворов.
4. Кислотно-основные равновесия.
5. Гетерогенные равновесия.
6. Равновесия комплексообразования.
7. Химические методы анализа. Титриметрические и гравиметрические методы анализа.
8. Физико-химические методы анализа. Спектральные, электрохимические, хроматографические методы анализа.
9. Методы количественного расчета.

Органическая химия

1. Основные положения теории органических соединений А.М. Бутлерова.
2. Изомерия, гомология.
3. Основные представления об электронных эффектах.
4. Реакционная способность основных классов органических соединений.

5. Гетеро- и полифункциональные соединения. Гидроксикислоты. Двухосновные карбоновые кислоты. Оксокислоты. Структура ацетоуксусной (АУК) и щавелевоуксусной (ЩУК) кислот и их сложных эфиров. Кето-енольная таутомерия на примере ацетоуксусного эфира. Общие и специфические свойства.
6. Основные классы биоорганических соединений.
7. Липиды. Классификация. Основные химические свойства.
8. Углеводы. Классификация, строение, номенклатура.
9. Моносахариды. Цикло-цепная таутомерия, графическое изображение по Фишеру и Хеурсу. Химические свойства. Эпимеризация.
10. Дисахариды. Классификация. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Структура и номенклатура дисахаридов на примере целлобиозы и сахарозы. Доказательство наличия восстанавливающих свойств дисахаридов.
11. Полисахариды. Полисахариды. Гомо- и гетерополисахариды.
12. Крахмал как гомополисахарид. Компоненты крахмала - амилоза и амилопектин. Строение. Виды связей между моносахаридными звеньями. Первичная и вторичная структура компонентов крахмала. Биологическая роль крахмала
13. Гликоген. Состав. Структура. Виды связей между моносахаридными звеньями. Отличие от крахмала. Взаимосвязь структуры и функций.
14. Аминокислоты. Химические свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений. Амфотерность аминокислот на примере аспарагиновой кислоты, лизина, глицина.
15. Понятие о полипептидах и первичной структуре белка. Структура трипептида на примере АСН-ГЛИ-ГЛУ. Характеристика физико-химических свойств трипептида.
16. Белки. Понятие первичной, вторичной, третичной структуры.
17. Гетероциклические соединения. Классификация и номенклатура. Сопоставление химических свойств пиридина, пиррола и пиримидина.
18. Пиримидиновые и пуриновые основания.
19. Структура нуклеиновых кислот.

Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Общая и неорганическая химия : учебник / Бабков А. В. , Барабанова Т. И. , Попков В. А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970453919.html>
2. Биофизическая и бионеорганическая химия: учебник / А. С. Ленский, И. Ю. Белавин, С. Ю. Быликин. - 2-е изд., испр. И доп. - М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2020. - Текст : электронный // URL : [:https://www.medlib.ru/library/library/books/37968](https://www.medlib.ru/library/library/books/37968)
3. Общая химия с элементами биоорганической химии : учебник / О. В. Нестерова, И. Н. Аверцева, Д. А. Доброхотов, А. А. Прокопов, В. Ю. Решетняк, под ред. В. А. Попкова. - М.: Лаборатория знаний, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001018681.html>
4. Справочник к курсу химии для медико-биологических направлений : Учебное пособие / А.В. Бабков, А.А. Матюшин ; под ред. В.А. Попкова. - М. : ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. - Текст : электронный // URL : <https://www.medlib.ru/library/library/books/32185>
5. Физическая химия : учебник / А. И. Марахова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970458341.html>

Дополнительная литература:

1. Строение атома. Химическая связь : учебное пособие / Громова Е. Ю. - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785788222769.html>
2. Общая химия : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html>
3. Физическая и коллоидная химия / "А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева" — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.- Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970427668.html>
4. Метрология и обеспечение качества химического анализа / Дворкин В. И. Издание второе, исправленное и дополненное — М. : Техносфера, 2019. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785948365640.html>