

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»
(КНЦ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН)**



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФИЦ КНЦ СО РАН

[Signature] А.А. Шпедт

« 25 » января 2022г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«Медицинская информатика»

Научная специальность:
3.3.9 «Медицинская информатика»

Отрасль наук:
медицинские и биологические науки

Красноярск 2022

1 Общие положения

Программа кандидатского экзамена разработана на кафедре фундаментальных дисциплин и методологии науки факультета подготовки кадров ФИЦ КНЦ СО РАН в соответствии со следующими документами:

- Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 20 октября 2021 г. №951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)»;
- Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФИЦ КНЦ СО РАН;
- Порядком сдачи кандидатских экзаменов и прикрепления лиц к ФИЦ КНЦ СО РАН для сдачи кандидатских экзаменов;
- Паспортом научной специальности.

Цель проведения экзамена: оценить уровень знаний, умений и навыков в области патологической физиологии.

Экзамен по специальной дисциплине должен выявить уровень теоретической и профессиональной подготовки экзаменуемого, знание общих концепций и методологических вопросов данной науки, истории ее формирования и развития, фактического материала, основных теоретических и практических проблем данной отрасли знаний.

К кандидатскому экзамену допускаются лица, прикрепленные к ФИЦ КНЦ СО РАН для сдачи кандидатских экзаменов без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, и аспиранты, обучающиеся в ФИЦ КНЦ СО РАН по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – экзаменуемые)

Кандидатский экзамен по дисциплине «Медицинская информатика» проводится по билетам. Экзаменационный билет включает в себя три теоретических вопроса по данной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

2 Содержание программы кандидатского экзамена «Медицинская информатика»

Основы разработки баз знаний для систем поддержки принятия клинических и управленческих решений

Нормативное регулирование, основные принципы построения. Способы формализации Клинических рекомендаций. Структура и разделы Клинических рекомендаций. Основные модели представления знаний.

Языки представления знаний. Отечественные системы поддержки принятия управленческих решений. Зарубежные системы поддержки принятия управленческих решений. Основные принципы построения Semantic MEDLINE (SemMed). Основные принципы построения классификатора МКБ11. Международные терминологические базы лекарственных препаратов.

Система управления знаниями (СУЗ) в медицине и образовании

Консорциум всемирной сети (W3C) как технология семантической паутины (Semantic Web), основанная на стандарте Связанных Открытых Данных (Linked Open Data - LOD). Примеры использования технологий семантической обработки информации в медицине. Международная систематизированная номенклатура медико-клинических терминов SNOMED CT. Принцип организации, браузеры для поиска терминов. Структура медицинского метатезауруса UMLS – описание входящих справочников, групп концептов и связей. Международная систематизированная номенклатура медико-клинических терминов LOINC, назначение. Портал нормативно-справочной информации Минздрава России. Обзор систем, основанных на принципе семантической обработки информации, в Российском сегменте. Модели обработки текстов, основанные на правилах. Понятие о регулярных выражениях. Модели обработки текстов, основанные на методах машинного обучения (обзор). Эволюция нейронных сетей для задач семантического анализа данных в медицине.

Системный анализ в здравоохранении

Основы теории систем. Примеры применения функций системного анализа для решения прикладных задач оптимизации. Применение методов системного анализа для решения 7 задач здравоохранения. Методы и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений в здравоохранении. Анализ примеров использования моделей массового обслуживания для решения прикладных задач здравоохранения. Основные подходы теории игр к решению прикладных задач. Классификация моделей в теории игр. Понятие системы массового обслуживания. Классификация моделей массового обслуживания. Сбор и анализ экспертных данных, оценка согласованности мнений экспертов.

3 Перечень вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине «Медицинская информатика»

- 1 Информация и ее свойства. Основные понятия медицинской кибернетики и информатики.
- 2 Способы и методы обработки сигналов и изображений. Применение математических подходов.
- 3 Основные этапы статистической обработки экспериментальных и клинических данных.
- 4 Методы многомерного анализа данных. Использование для решения клинических задач.
- 5 Системный анализ. Основные понятия. Применение в здравоохранении.
- 6 Информационные технологии в медицине и здравоохранении.
- 7 Элементы врачебной деятельности как объект информатизации. «Полнота» и «уровень» информатизации деятельности врача.
- 8 Использование телемедицинских технологий в лечебно-диагностическом процессе.
- 9 Системы поддержки принятия врачебных решений, определение и основные направления разработок.
- 10 Формализованные источники медицинской информации для построения базы знаний интеллектуальной системы.
- 11 Международные номенклатуры медицинских терминов: UMLS и SNOMED CT.
- 12 Понятие «Искусственный интеллект». Примеры современных разработок в медицине.
- 13 Архитектура базы знаний интеллектуальной системы.
- 14 Основные понятия теории графов.
- 15 Основные методы машинного обучения.
- 16 Определение понятия «большие данные» (Big Data).
- 17 Искусственные нейронные сети, классификация, определение и области применения.
- 18 Деревья решений как форма представления медицинских знаний.
- 19 Методы поиска закономерностей в Data Mining, типы выявляемых закономерностей.
- 20 Онтологии. Определение и классификация, методы разработки.
- 21 Онтологическая база медицинских знаний с использованием графового представления.
- 22 Автоматическая обработка текстов: Natural Language Processing.
- 23 Модель хранения информации в виде графов. Система управления графовыми базами данных.
- 24 Синтаксис языка запросов Cypher.
- 25 Медицинские информационные системы. Понятие. Современная классификация.
- 26 Этапы и основные требования к разработке медицинских информационных систем.

- 27 Медицинские информационные системы для клинической практики.
- 28 Автоматизированные системы обработки сигналов и изображений. Технологическая цепочка регистрации и обработки информации. Этапы работы систем.
- 29 Системы поддержки принятия врачебных решений. Виды, методы разработки, область применения, примеры.
- 30 Роль экспертных систем (ЭС) в лечебно-диагностическом процессе. Структура ЭС, принцип организации. Примеры использования экспертных систем в клинической практике.
- 31 Медицинские информационные системы медицинских организаций.
- 32 Государственные информационные системы сферы здравоохранения субъектов Российской Федерации.
- 33 Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). Цели, задачи, функциональные подсистемы.
- 34 Роль стандартов в организации информационного взаимодействия в здравоохранении. Основные стандарты, используемые в медицинских информационных системах.
- 35 Системы управления знаниями (СУЗ) в медицине и медицинском образовании.
- 36 Основные функции и задачи системной инженерии.
- 37 Основные функции и задачи системы Здравоохранения РФ.
- 38 Методы системного анализа поддержки принятия решений в условиях неопределенности и риска.
- 39 Основные модели систем массового обслуживания. Классификация, примеры прикладных задач здравоохранения, решаемых с использованием моделей массового обслуживания.

4. Критерии оценивания ответа

Отлично	<p>Полно раскрыто содержание вопросов; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.</p>
Хорошо	<p>Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом может иметь следующие недостатки: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа допущены один -два недочета при освещении основного содержания ответа,</p>

	исправленные по замечанию; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию
Удовлетворительно	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.
Неудовлетворительно	Имели место существенные упущения при ответах на все вопросы билета или полное несоответствие по более чем 50% материала вопросов билета

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение

5.1 Основная литература

- 1 Медицинская информатика: учебник / под общ. ред. Т.В. Зарубиной, Б.А. Кобринского. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022–1–464.
- 2 Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Т. В. Зарубиной, Б. А. Кобринского. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. –502 с. – Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970436899.html>
- 3 Медицинская информатика [Текст]: [учебник для медицинских вузов] / [Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский, С. С. Белоносов и др.] ; под общ. ред. Т. В. Зарубиной, Б. А. Кобринского. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 512 с. : ил.
- 4 Информатика/ Макарова Н. В. [Текст]: учеб. для высш. учеб. завед. - СПб. : Питер, 2013. - 573 с.

5.2 Дополнительная литература

- 1 Информатика, медицинская информатика, статистика : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - 608 с.-2021.
- 2 Реброва О.Ю. Критический анализ медицинских публикаций с позиций доказательной медицины [Текст]: [учебное пособие для медицинских вузов] / О. Ю. Реброва; О. Ю. Реброва; РНИМУ им. Н. и. Пирогова, каф. мед. кибернетики и информатики мед.-биол. фак. - Москва: РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2021. - 137 с. : ил.
- 3 Информатика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. П. Алексеев. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2015. – 400 с.
- 4 Персональная телемедицина. Телемедицинские и информационные технологии реабилитации и управления здоровьем [Электронный ресурс].

/ О. Ю. Атьков, Ю. Ю. Кудряшов. – Москва : Практика, 2015. – 248 с. -
Режим доступа: <http://books-up.ru>.

5.3 Интернет ресурсы

1. Scopus, база данных рефератов и цитирования, <http://www.scopus.com>.
2. ScienceDirect (Elsevier), база данных научного цитирования, естественные науки, техника, медицина и общественные науки, <http://www.sciencedirect.com>.
3. :Web of Science Core Collection – международная междисциплинарная база данных научного цитирования, <http://www.webofknowledge.com>.
4. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ», <http://e.lanbook.com>.
5. Университетская библиотека ONLINE, электронно-библиотечная система, <http://biblioclub.ru/>.
6. Образовательная платформа - электронно-библиотечная система издательства «Юрайт», <https://urait.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система Znanium.com, <http://www.znanium.com>.
8. Центральная Научная Библиотека имени Н.И. Железнова, <http://www.library.timacad.ru>.
9. United Nations Environment Program: www.unep.org.
10. eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/>.
11. Национальная электронная библиотека, <https://rusneb.ru/>.
12. Электронная библиотека IOP Science дома научного контента от IOP Publishing, <http://iopscience.iop.org/>.
13. Электронная библиотека SPIE. Digital library, <http://spiedigitallibrary.org/>.
14. Архив научных журналов Министерства образования и науки Российской Федерации, <http://archive.neicon.ru/xmlui/>.
15. Библиотека издательства Annual Reviews, библиотека журналов <http://www.annualreviews.org>.
16. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований, <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>.
17. Центральная научная библиотека ФИЦ КНЦ СО РАН, <http://cnb.krasn.ru>.
18. Электронная библиотека Nature, <http://www.nature.com>.
19. Электронная библиотека Science, <http://www.sciencemag.org>.
20. База данных научного цитирования издательства Taylor&Francis Group, <http://www.tandfonline.com/>.
21. Онлайн-библиотека Wiley Online Library, <http://onlinelibrary.wiley.com>.
22. Электронная библиотека журналов открытого доступа ACS Publications, <http://pubs.acs.org/>.
23. Электронная библиотека журналов Американского физического общества APS physics, <http://publish.aps.org>.
24. Электронно-библиотечная система Scitation, издательство AIP Publishing Books, <http://scitation.aip.org/>.

25. Цифровой образовательный ресурс – электронная библиотечная система IPR SMART, <http://www.iprbookshop.ru/>.
26. Библиотека издательства Oxford Academic, <http://www.oxfordjournals.org>.
27. Справочная библиотека издательства Oxford University Press, цифровая платформа Oxford Reference, <http://www.oxfordreference.com>.
28. Электронная система исследовательских журналов мирового уровня открытого доступа SAGE journals, <http://online.sagepub.com/>.

Согласовано:

Заведующий кафедрой фундаментальных
дисциплин и методологии науки



В.В. Минеев

Заведующий аспирантурой



Е.В. Нефедова

Декан факультета подготовки кадров



А.Н. Кокорин