

INNOPOLIS
UNIVERSITY

● ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР



Казанский Государственный
Медицинский Университет

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПРЕПОДАВАНИЕ
СКВОЗНЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭПИДЕМИОЛОГИЯ»**

Хасанова Гульшат Рашатовна, д.м.н., профессор, кафедра эпидемиологии и ДМ
Назарова Ольга Александровна, к.м.н, доцент, кафедра эпидемиологии и ДМ



Цифровое здравоохранение



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР

Недавние достижения в области цифровых медицинских технологий, открывают возможности для улучшения доступа к медицинской помощи и ее предоставления.

Различные подразделения системы здравоохранения в настоящее время используют цифровые технологии в разных областях медицины.

Сквозные цифровые технологии



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР



Нейротехнологии и Искусственный интеллект
Технологии виртуальной и дополненной реальности



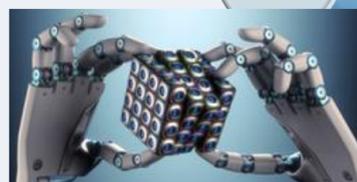
Технологии беспроводной связи



Компоненты робототехники и сенсорика



Новые производственные технологии



Технологии распределенного реестра



Квантовые технологии

Большие данные



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

К.М.02.11 Эпидемиология

**по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело
направленности (профилю) программы /специализации
«Медико-профилактическое дело»**



ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ:

овладение компетенциями по выявлению причин возникновения и распространения болезней среди населения и обоснованию, с использованием принципов доказательной медицины, решений по проведению профилактических и противоэпидемических мероприятий, необходимых при осуществлении будущей профессиональной деятельности в учреждениях РПН и медицинских организациях.

Совершенствование навыков социальных коммуникаций в цифровой среде с применением новых коммуникационных интернет-технологий.

ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

- обучение студентов ориентированию в базовых теоретических положениях эпидемиологии, применению их с учетом современных особенностей заболеваемости населения, в том числе в медицинских организациях;
- развитие у студентов компетенций устанавливать причинно-следственные связи и выявлять факторы риска;
- **обучение студентов самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе данные доказательной медицины с применением сквозных технологий (Big Data и технологии искусственного интеллекта, позволяющих систематизировать и анализировать значительные массивы данных);**
- формирование компетенций принимать решения в ситуациях риска;
- формирование компетенций, по самостоятельной оценке, результатов своей деятельности;
- привитие навыков самостоятельности, в том числе в сфере проведения научных исследований;
- обучение студентов организации проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий по результатам эпидемиологической диагностики;
- подготовка выпускников к практическому выполнению функциональных обязанностей в специальных формированиях здравоохранения и учреждениях медицинской службы гражданской обороны и службы медицины катастроф;
- обучение студентов осуществлению надзорных функций за ЛПУ по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия
- **уметь разрабатывать дифференцированные программы обучения и профилактики для различных групп населения с использованием цифровых инструментов (Яндекс-документы, Mentimeter, Jam board, Padlet)**

КОМПЕТЕНЦИИ



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР

ОПК-4 (ИОПК-4.2.), **ОПК-7** (**ИОПК-7.4.**, **ИОПК-7.5.**), **ОПК-8** (ИОПК-8.2.), **ОПК-11** (ИОПК-11.2., ИОПК-11.3.), **ПК-1** (**ИПК-1.1.**, ИПК-1.4., ИПК-1.5., ИПК-1.6., ИПК-1.7., ИПК-1.9., ИПК-1.10., ИПК-1.11.), **ПК-2** (**ИПК-2.1.**, **ИПК-2.2.**), **ПК-3** (**ИПК-3.1.**, ИПК-3.3.), **ПК-5** (ИПК-5.1., ИПК-5.2., ИПК-5.3.), **ПК-6** (ИПК-6.1., ИПК-6.2., ИПК-6.3., ИПК-6.4., ИПК-6.5., ИПК-6.6., ИПК-6.7.), **ПК-8** (**ИПК-8.1.**, **ИПК-8.2.**, ИПК-8.3.), **ПК-10** (ИПК-10.1, ИПК-10.2), **ПК-17** (ИПК—17.1., ИПК-17.2., ИПК-17.3., ИПК-17.4., ИПК-17.5.), **ПК-20** (ИПК-20.1., ИПК-20.2., ИПК-20.3.)

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР

Общий объем дисциплины составляет 18 зачетных единиц, 648 часов:

Курс	Семестр	Практические занятия	Лекции	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации
4	8	55	16	46	-	Зачет
5	9	60	20	55	-	-
5	10	60	20	55	-	Зачет с оценкой
6	11	105	34	86	36	Экзамен
ИТОГО		220	90	242	36	

РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР

Раздел 1. Предмет эпидемиологии. Эпидемиологические методы. Основы доказательной медицины.

Раздел 2. Общая эпидемиология

Раздел 3. Частная эпидемиология. Антропонозы

Раздел 4. Частная эпидемиология. Зоонозы и сапронозы

Раздел 5. Эпидемиология паразитарных болезней

Раздел 6. Эпидемиологическое обследование очагов. Оперативный эпид.анализ

Раздел 7. Эпидемиология ИСМП

Раздел 8. Ретроспективный эпидемиологический анализ

Раздел 9. Санитарная охрана территории РФ. Эпидемиология катастроф.

Раздел 10. Эпидемиология неинфекционных болезней

Раздел 1.

Предмет эпидемиологии. Эпидемиологические методы. Основы доказательной медицины.



ИПК-2.1.

Использует алгоритм сбора, хранения (базы данных), систематизации данных, необходимых для эпидемиологического надзора за инфекционными, в том числе за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, болезнями, которые могут вызвать чрезвычайные ситуации санитарно-эпидемиологического характера и паразитарными болезнями на основе данных официальной статистики и специально организованных исследований.

ИПК-2.2.

Применяет алгоритм сбора, хранения (базы данных), систематизации данных, необходимых для эпидемиологического надзора за массовыми неинфекционными заболеваниями на основе данных официальной статистики и специально организованных исследований

ИОПК-7.4.

Использует геоинформационные системы для анализа состояния здоровья населения и факторов среды обитания.

ИОПК-7.5.

Владеет основами программирования для решения задач биостатистики



ИПК-1.1

Разрабатывает планы, рекомендации по внедрению профилактических и противоэпидемических мероприятий и оценивает их эффективность с применением сквозных цифровых технологий



Раздел 3. Частная эпидемиология. Антропонозы.
Раздел 4. Частная эпидемиология. Зоонозы и сапронозы.
Раздел 5. Эпидемиология паразитарных болезней.

ИПК-3.1

Оценивает ситуацию, связанную с опасностью заноса на территорию Российской Федерации и распространением инфекционных заболеваний, представляющих опасность для населения, в том числе с применением сквозных цифровых технологий.

Раздел 6.

Эпидемиологическое обследование очагов. Оперативный эпид.анализ



ИПК-3.1.

Оценивает ситуацию, связанную с опасностью заноса на территорию Российской Федерации и распространением инфекционных заболеваний, представляющих опасность для населения, в том числе с применением сквозных цифровых технологий.

ИПК-2.1.

Использует алгоритм сбора, хранения (базы данных), систематизации данных, необходимых для эпидемиологического надзора за инфекционными, в том числе за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, болезнями, которые могут вызвать чрезвычайные ситуации санитарно-эпидемиологического характера и паразитарными болезнями на основе данных официальной статистики и специально организованных исследований.

ИПК-2.2.

Применяет алгоритм сбора, хранения (базы данных), систематизации данных, необходимых для эпидемиологического надзора за массовыми неинфекционными заболеваниями на основе данных официальной статистики и специально организованных исследований



Раздел 7. ИСМП

Раздел 8.



Ретроспективный эпидемиологический анализ.

ИОПК-7.4.

Использует геоинформационные системы для анализа состояния здоровья населения и факторов среды обитания.

ИПК-2.1.

Использует алгоритм сбора, хранения (базы данных), систематизации данных, необходимых для эпидемиологического надзора за инфекционными, в том числе за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, болезнями, которые могут вызвать чрезвычайные ситуации санитарно-эпидемиологического характера и паразитарными болезнями на основе данных официальной статистики и специально организованных исследований.

ИПК-2.2.

Применяет алгоритм сбора, хранения (базы данных), систематизации данных, необходимых для эпидемиологического надзора за массовыми неинфекционными заболеваниями на основе данных официальной статистики и специально организованных исследований

Раздел 9. Санитарная охрана территории РФ. Эпидемиология катастроф.

ИПК-3.1.

Оценивает ситуацию, связанную с опасностью заноса на территорию Российской Федерации и распространением инфекционных заболеваний, представляющих опасность для населения, в том числе с применением сквозных цифровых технологий.

ИПК-8.1.

Использует алгоритм проведения эпидемиологического анализа эпидемической ситуации при возникновении очагов особо опасных инфекций, в том числе с применением сквозных цифровых технологий. и при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Раздел 10. Эпидемиология неинфекционных болезней.



Разделы дисциплины и цифровые технологии

БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ:

- Программа StatTech
- Работа в электронных
таблицах
- Использование он-лайн
калькуляторов medstatistic.ru
- Использование YandexForm
для сбора данных

ВСЕ РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ



Разделы дисциплины и цифровые технологии

ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РЕЕСТРОВ

(создание и использование распределенных
баз данных):

- САПОД
- AIDSNET
- Атлас ПФО

ВСЕ РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ



Разделы дисциплины и цифровые технологии

НОВЫЕ КОММУНИКАЦИОННЫЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ

- В Контакте
- Телеграмм
- WhatsApp

ВСЕ РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ



Разделы дисциплины и цифровые технологии

БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ:

- Программа StatTech
- Работа в электронных таблицах
- Использование он-лайн калькуляторов medstatistic.ru

Раздел 2. Общая эпидемиология

Раздел 3. Частная эпидемиология. Антропонозы

Раздел 4. Частная эпидемиология. Зоонозы и сапронозы

Раздел 5. Эпидемиология паразитарных болезней

Раздел 6. Эпидемиологическое обследование очагов. Оперативный эпид.анализ

Раздел 9. Санитарная охрана территории РФ. Эпидемиология катастроф.



Разделы дисциплины и цифровые технологии

НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- MOODLE
- Доска Miro
- Доска Jamboard

ВСЕ РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ



Разделы дисциплины и цифровые технологии

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- Эпидемиологический атлас
ПФО

Раздел 1. Предмет эпидемиологии.

Эпидемиологические методы. Основы
доказательной медицины.

Раздел 3. Частная эпидемиология. Антропонозы

Раздел 4. Частная эпидемиология. Зоонозы и
сапронозы

Раздел 5. Эпидемиология паразитарных
болезней

Раздел 6. Эпидемиологическое обследование
очагов. Оперативный эпид.анализ

Раздел 8. Ретроспективный эпидемиологический
анализ

Раздел 9. Санитарная охрана территории РФ.
Эпидемиология катастроф.

ЛЕКЦИОННЫЙ БЛОК



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР

Тема лекций:

1. Документы,
регламентирующие работу по
ВИЧ-инфекции.

2. Организация работы ЦПБ
СПИД и ИЗ

Цифровые инструменты и сквозные технологии:

- базы Консультант Плюс, Гарант,
электронные ресурсы официальных сайтов,
- Moodle – система распределенного реестра
(интерактивные учебные порталы),
- Формирование баз данных с использованием
российских аналогов программ для работы с
электронными таблицами (МойОфис)

Для проведения лекций используются российские платформы Webinar.ru,
Яндекс-телемост. Лекционные материалы размещены на платформе
Moodle.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР

Тема: До и послетестовое консультирование

- Формы контроля (кейсы, дискуссии, задачи с использованием информационных и сквозных технологий)

Дотестовое консультирование:

- очное/дистанционное консультирование ВИЧ-инфицированных с использованием Телеграмм, WhatsApp, Chat-bot, технологий беспроводной связи, общие принципы при очном/дистанционном консультировании.

Послетестовое консультирование:

- помощь в принятии осознанного решения о тестировании, содержание консультации, тактика консультирования (Mentimeter, Jam board, Padlet)



Эпидемиология

Поиск Выход

- ЭПИД-учет ВИЧ
- Создать/редактировать
- Поиск в списке
- Отчёты
- Госпитализация
- Госпитализация
- Отчёты
- Дисп. работа
- Аварийные ситуац...
- РСПК
- Гепатиты
- Работа в очаге

Пожалуйста, выберите пациента

Регистратура

Пациент Поиск Печать Выход

Пациент №

Анонимный

Фамилия Имя Отчество

Дата рожд: 19) Пол: М Ж Эпид. код

Категории

Категория Код конт. Статус

Соц. статус Сем. полож. неизв. Проф. гр. Нет проф. призн.

Адреса

Регистрация

Проживания

Другое

Направитель Гражданство

Место работы Должность Телефон

Документ

Тип Серия Номер Выдан 19)

Кем выдан Прочие

СНИЛС Дата проверки данных документов 19)

Страховой полис

Регион Серия Номер

Компания Действует с 19) по 19)

Вид

Пациент Поиск Печать Выход

Пациент № 040380422 Анонимный

Фамилия В Имя Е Отчество В

Дата рожд: 07.06.1979 19) Пол: М Ж Эпид. код ВП-12345

Категория

Категория ВИЧ инф Код конт. 112a Статус

Соц. статус раб. Сем. полож. неизв. Проф. гр. Нет проф. призн.

Адреса

Регистрация Российская Федерация, Татарстан, Казань, Кировский район
ул Абая Кунанбаева 9 кв. 1 (П17)

Проживания Российская Федерация, Татарстан, Казань, Кировский район
ул Абая Кунанбаева 9 кв. 1 (П17)

Другое

Направитель СИ2 Гражданство Российская Федерация

Место работы ЧП Должность продавец Телефон

Документ

Тип Серия Номер Выдан 19)

Кем выдан Прочие

СНИЛС Дата проверки данных документов 19)

Страховой полис

Регион Серия Номер

Компания Действует с 19) по 19)

Вид

Поиск Выход

ЭПИД-учет ВИЧ

Создать/редактировать

Поиск в списке

Отчёты

Госпитализация

Работа с ВИЧ-инф...

Эпид. данные

Данные о смерти

Миграция

Контакты

Прикреплённые врачи

Экстренное извещение

Диспансерная карта

Результаты обследования

Перинатальный контакт

Лист изменений

Дисп. работа

Аварийные ситуац...

РСПК

Гепатиты

Работа в очаге

Данные пациента

Личные данные пациента № 040380422

Категория ВИЧ инф Код контента 112a Эпид. код ВП-12345

Фамилия В Имя Е Отчество В

Дата рожд. 07.06.1979 19) Пол Ж Гражданство Российская Федерация

Дата выявления 28.04.2011 19)

Обстоятельства выявления ГУФСИН

Код конт. на момент выявления 112a

Путь инфицирования в/в введение наркот.

Источники заражения Не установлен

Предположительная дата ин-ция 19)

Группы риска

Группы риска

Группа риска

Группа риска

Новая

Сохранить

Место выявления Российская Федерация, Татарстан, ФЦИН РФ по РТ, СИ2 (СИ2)

Место заражения Российская Федерация, Татарстан, Казань, Кировский район

Сохранить эпид. данные

Эпидемиологические данные о контактах

№	Колово	Вид контакта	Результаты мед. наблюдения
1			

Количество 1

Вид контакта

Результат мед. наблюдения

Сохранить Новый

Поиск Выход

ЭПИД-учет ВИЧ

Создать/редактировать

Поиск в списке

Отчёты

Госпитализация

Работа с ВИЧ-инф...

Эпид. данные

Данные о смерти

Миграция

Контакты

Прикреплённые врачи

Экстренное извещение

Диспансерная карта

Результаты обследования

Перинатальный контакт

Лист изменений

Дисп. работа

Аварийные ситуац...

РСПК

Гепатиты

Работа в очаге

Данные пациента

Личные данные пациента № 040380422

Категория ВИЧ инф Код контента 112a Эпид. код ВП-12345

Фамилия В Имя Е Отчество В

Дата рожд. 07.06.1979 19) Пол Ж Гражданство Российская Федерация

Адрес

Адрес	Дата приб.	Дата отб.	Куда отбыл
РФ, Татарстан, ФЦИН РФ по РТ, СИ2 (СИ2)	28.04.2011	29.09.2011	ИК-5 Чувашки
РФ, Татарстан, Казань, Н.Сав р.ул. Абая Кунанбаева дом 101 кв. 16 (П110)	20.02.2014	31.01.2018	мерла

Сохранить

Дата прибытия 19) Дата отбытия 19) Куда выбыл

Сохранить Новый

Поиск Выход

ЭПИД-учет ВИЧ

Создать/редактировать

Поиск в списке

Отчёты

Госпитализация

Работа с ВИЧ-инф...

Эпид. данные

Данные о смерти

Миграция

Контакты

Прикреплённые врачи

Экстренное извещение

Диспансерная карта

Результаты обследования

Перинатальный контакт

Лист изменений

Дисп. работа

Аварийные ситуац...

РСПК

Гепатиты

Работа в очаге

Данные пациента

Личные данные пациента № 040380422

Категория ВИЧ инф Код контента 112a Эпид. код ВП-12345

Фамилия В Имя Е Отчество В

Дата рожд. 07.06.1979 19) Пол Ж Гражданство Российская Федерация

Причина смерти ВИЧ+опорная ин-я

Дата смерти 22.02.2018 19) Вскрытие: Нет Да

Индикатор приемы смерти В201 : Болезнь, вызванная I

Дата регистрации смерти 8/10/2018 19)

Умер в стадии 3

Место смерти

Дома

Российская Федерация, Татарстан, Казань, Кировский район



ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР

Тема: ИСМП

- Формы контроля (кейсы, дискуссии, задачи с использованием информационных и сквозных технологий)

AMRmap
In vivo. In vitro. In silico.

▶ Начать работу Экспертный доступ ? Пройдите опрос

English version

AMRmap - это онлайн-платформа анализа данных резистентности к антимикробным препаратам в России, которая содержит набор инструментов для визуализации данных о чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам и распространенности основных генетических детерминант устойчивости к антибиотикам.

miro.com

My First Board, Online Whit...

jam...google.com

Google Jamboard



САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

НИР студентов по выбранным темам:

1. Эпидемия ВИЧ-инфекции в XXI веке.
2. Российское законодательство о ВИЧ-инфекции и СПИДе.
3. Роль общественных организаций, вовлеченных в программы противодействия СПИДу, в предупреждении распространения ВИЧ-инфекции.
4. **Использование возможностей искусственного интеллекта для повышения эффективности профилактики ВИЧ-инфекции в современных условиях**

Используемые при подготовке информационные и «сквозные» технологии, цифровые документы:

- **Big Data и технологии искусственного интеллекта,**
- **базы Консультант Плюс, Гарант, электронные ресурсы официальных сайтов,**
- **Яндекс-документы, Mentimeter, Jam board, Padlet, Телеграмм, WhatsApp, Chat-bot, технологии беспроводной связи**
- **Научные электронные библиотеки (ЭБС, e-LIBRARY.RU)**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



Перечень основной учебной литературы:

Общая эпидемиология с основами доказательной медицины. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие. Бражников А.Ю., Брико Н.И., Кирьянова Е.В. и др. / Под ред. В.И. Покровского. 2-е изд., испр. и доп. 2012. - 496 с.

Общая эпидемиология с основами доказательной медицины. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.И. Покровского. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417782.html>

Перечень дополнительной литературы:

Основы доказательной медицины [Текст] : учеб. пособие для студентов высш мед. учеб. заведений и системы послевуз. проф. образования / Т. Гринхальх. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 239, [1] с.

Перечень интернет- ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система
Казанского ГМУ

<http://old.kazangmu.ru/lib/>

Электронная библиотека «Консультант
студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

Научная электронная библиотека
eLIBRARY.RU

<http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система
«Консультант плюс»



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Тест:

Ретроспективный эпидемиологический анализ проводится с использованием:

1. Big data (анализа больших данных)
2. Платформы Miro
3. Гугл-формы
4. данных экстренных извещений

Цифровые инструменты ФОС:

- Платформа для создания интерактивных тестов «MadTest»
- Chat-bot для контроля тестовых Заданий
- Moodle

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Ситуационная задача:

Задача №16 (практическое задание)

Используя данные по заболеваемости ВИЧ-инфекцией в Уганде с 2011 по 2020 годы, представленные на сайте ВОЗ, и программы Statistica провести ретроспективный анализ заболеваемости ВИЧ-инфекцией.

Задача №17 (практическое занятие)

Используя доску Miro, подготовить сообщение о возможности использования технологий искусственного интеллекта для раннего выявления ВИЧ-инфицированных в целевых группах

Задача №18 (практическое занятие)

Применяя доску PadLet или Miro, подготовить сообщение об использовании возможностей «интернета вещей» для повышения приверженности пациентов антиретровирусной терапии.

Цифровые инструменты ФОС:

Яндекс-документы, Mentimetr, Jam board, Padlet, Miro, Телеграмм, WhatsApp, Chatbot, технологии беспроводной связи



Цифровые решения в эпидемиологии неинфекционных заболеваний

МООК, 36 часов

Д.м.н. Хасанова Г.Р.
Д.м.н. Халиуллина С.В.
К.м.н. Аглиуллина С.Т.
К.м.н. Назарова О.А.
К.м.н. Хакимов Н.М.
PhD Плотников Д.Ю.



Эпидемиология – это наука,
изучающая причины возникновения
и особенности распространения
болезней в обществе.

Цель - профилактика заболеваний



Эпидемиология
инфекционных
заболеваний

Эпидемиология
неинфекционных
заболеваний



Актуальность эпидемиологии НИЗ



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР

НИЗ - 74% в структуре
смертности населения Земли



Экономический ущерб

Инвалидизация,
снижение качества жизни

Изучение причин
заболеваний и факторов
риска



Разработка и внедрение
программ профилактики





ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ЭПИДЕМИОЛОГИИ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

1. Использование эпидемиологических методов при исследовании эпидемиологии НИЗ
2. Техника проведения эпидемиологических исследований. Использование различных методов статистики для контроля ошибок в исследованиях
3. Диагностические и скрининговые тесты
4. Поиск биомедицинской информации в базах данных
5. Эпидемиология и профилактика отдельных групп НИЗ



	Раздел 1. Использование эпидемиологических методов при исследованиях эпидемиологии неинфекционных заболеваний
2	Краткая характеристика основных видов эпидемиологических исследований
3	<u>Описательные исследования.</u>
4	Роль ретроспективного эпидемиологического анализа в изучении заболеваемости населения. Использование баз данных (ежегодных форм статистической отчетности). Часть 1.
5	Роль ретроспективного эпидемиологического анализа в изучении заболеваемости населения. Использование баз данных (ежегодных форм статистической отчетности). Часть 2.
6	Использование аналитических исследований для оценки факторов риска (предикторов) неинфекционных заболеваний
7	<u>Срезовые исследования</u>
8	<u>Когортные исследования (часть 1)</u>
9	<u>Когортные исследования (часть 2)</u>
10	Исследования «случай-контроль»
11	Использование менделевской рандомизации для оценки причинно-следственной связи. Работа с банками медицинских данных.
11.1	Пример проведения анализа с использованием <u>BigData</u>
12	РКИ
13	Оценка уровня достоверности доказательств в клинических рекомендациях



Казанский Государственный Медицинский Университет



ОПОРНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Open Epi 2 x 2 Table

		Disease		Totals
		(+)	(-)	
Exposure	(+)	563	5336	5899
	(-)	87	1732	87
Totals		650	5336	5986

Chi Square and Exact Measures of Association

Test	Value	p-value(1-tail)	p-value(2-tail)
Uncorrected chi square	40.86	<0.0000001	<0.0000001
Yates corrected chi square	40.25	<0.0000001	<0.0000001
Mantel-Haenszel chi square	40.86	<0.0000001	<0.0000001
Fisher exact		?(P)	?(P)
Mid-P exact		?(P)	?(P)

All expected values (row total*column total/grand total) are >=5
OK to use chi square.

Risk-Based* Estimates and 95% Confidence Intervals
(Not valid for Case-Control studies)

Point Estimates		Confidence Limits	
Type	Value	Lower, Upper	Type
Risk in Exposed	9.544%	8.82, 10.32	Taylor series
Risk in Unexposed	4.783%	3.889, 5.867	Taylor series
Overall Risk	8.422%	7.822, 9.063	Taylor series
Risk Ratio	1.995	1.602, 2.485*	Taylor series
Risk Difference	4.761%	3.527, 5.996*	Taylor series
Etiologic fraction in pop.(EFp)	43.21%	32.4, 54.01	
Etiologic fraction in exposed(EFe)	49.89%	37.58, 59.77	

Доступ к Биобанкам

Часть информации, находящаяся в биобанках может быть проанализирована с помощью облачных сервисов, что упрощает работу исследователей.



Работа с большими генетическими данными

Ведущие научные консорциумы размещают данные в свободном доступе



GIANT Consortium (консорциум по изучению генетики антропометрических признаков)
https://portals.broadinstitute.org/collaboration/giant/index.php/GIANT_consortium_data_files

2018 GIANT and UK BioBank Meta-analysis

WHR GIANT and UK BioBank Meta-analysis Summary Statistics

WHR UK BioBank Meta Analysis for Public Release:

- Download bmi-giant-ukbb-meta-analysis.males.23May2018.HapMap2_only.txt.gz
- Download bmi-giant-ukbb-meta-analysis.females.23May2018.HapMap2_only.txt.gz
- Download bmi-giant-ukbb-meta-analysis.combined.23May2018.HapMap2_only.txt.gz
- Download whrad(bmi-giant-ukbb-meta-analysis.combined.23May2018.HapMap2_only.txt.gz
- Download whrad(bmi-giant-ukbb-meta-analysis.females.23May2018.HapMap2_only.txt.gz
- Download whrad(bmi-giant-ukbb-meta-analysis.males.23May2018.HapMap2_only.txt.gz
- Download README_summary_statistics_Pull_et_al_2018.txt

Access link for GWAS data for all ~27M sites: <https://zenodo.org/record/1251813#.XCLJ7zKhE4> DOI (10.5281/zenodo.1251813)

BMI and Height GIANT and UK BioBank Meta-analysis Summary Statistics

Please Note: We discovered that the BMI files for the meta-analysis of UK Biobank and GIANT originally uploaded did not reflect the full sample size and have now been corrected. If you downloaded these files prior to June 25, 2018, please download them again. Our apologies for any inconvenience.

- Download Updated Meta-analysis Locke et al + UKBiobank 2018 GZIP
- Download Meta-analysis Wood et al + UKBiobank 2018 GZIP
- Download Updated Meta-analysis Lock et al + UKBiobank 2018 top 716 BMI SNPs from COJO analysis GZIP
- Download Meta-analysis Wood et al + UKBiobank 2018 top 3290 Height SNPs from COJO analysis GZIP
- Download README Summary Statistics for Yengo et al 2018

If you use these data, please cite: Yengo L, Sidorenko J, Kemper KE, Zheng Z, Wood AR, Weedon MN, Frayling TM, Hirschhorn J, Yang J, Visscher PM, GIANT Consortium. (2018). Meta-analysis of genome-wide association studies for height and body mass index in ~700,000 individuals of European ancestry. *Biorxiv*.

Choose instruments

Select exposure source

- Manual file upload
- MR Base GWAS catalog
- MR Base GWAS catalog
- Gene expression QTLs
- Protein level QTLs
- Metabolite level QTLs
- Methylation level QTLs

MR Base GWAS catalog

The MR Base database holds a collection of the summary statistics from a large number of GWASs. It is possible to use this resource to manually identify instruments, and to therefore use these traits as exposures by finding the independent GWAS significant hits from these summary associations. To use a trait as an exposure, highlight the relevant row in the table below (multiple traits can be selected). All SNPs with p-values below the specified threshold will be extracted, and clumping will be used to remove SNPs in LD with sentinel SNPs. These SNPs will be used as instruments in the MR analysis.

p-value threshold: 1e-08 | LD Req: 0.001

Clumping distance (kb): 10000

Display columns: ID, Trait, Note, First author, Consortium, Number of cases, Number of controls, Sample size, Number of variants, Year, PubMedID, Group_name, Sex, Population, Unit, Build, Category, Subcategory, Ontology, Priority, Ss

ID	Trait	Note	First author	Consortium	Number of cases	Number of controls	Sample size	Number of variants	Year	PubMedID	Group_name	Sex	Population	Unit	Build	Category	Subcategory	Ontology
ieu-b-5075	ieu-b-5075	Systolic blood pressure	Sakae et al.	NA	14505	1323076	14505	1323076	2021	34584039	public	Males and Females	East Asian	mmhg	HG19/GRCh37	Risk factor	Blood pressure	
ieu-b-5075	ieu-b-5075	Systolic blood pressure, combined automated + manual reading	Fan-UKB team	NA	8614	0	8614	1583289	2020		public	Males and Females	African American or Afro-Caribbean	NA	HG19/GRCh37	Continuous	NA	NA

Select outcomes for analysis

The MR Base database houses a large collection of summary statistics data from hundreds of GWAS studies. In order to perform two sample MR, the SNPs that were selected for the exposures will be extracted from the outcomes that you select here. Please select the outcomes that you want to test for being causally influenced by the exposures.

Studies available in MR Base:

Display columns: ID, Trait, Note, First author, Consortium, Number of cases, Number of controls, Sample size, Number of variants, Year, Category, Subcategory, Priority, Ss

Search: coronary heart disease

ID	Trait	Note	First author	Consortium	Number of cases	Number of controls	Sample size	Number of variants	Year	Category	Subcategory
ieu-b-GCST000998	Coronary heart disease	NA	Schunkert H	NA	22203	64762	86995	2413026	2011	NA	NA
ieu-a-8	Coronary heart disease	NA	Schunkert H	CARDIOGRAM	22203	64762	86995	2420961	2011	Disease	Cardiovascular
ieu-a-6	Coronary heart disease	NA	Peden	CAD	15420	15062	30482	540233	2011	Disease	Cardiovascular
ieu-a-9	Coronary heart disease	NA	Deloukas	CARDIOGRAMplus4CAD	67346	130981	194427	79129	2013	Disease	Cardiovascular
ieu-a-7	Coronary heart disease	NA	Nikpay	CARDIOGRAMplus4CAD	68802	124305	945779	1015	2015	Disease	Cardiovascular
ukb-b-0_CHD	Major coronary heart disease event	NA	Neale lab	NA	10157	351037	361194	13295130	2018	Binary	NA
ukb-b-0_CHD_NOREV	Major coronary heart disease event excluding revascularizations	NA	Neale lab	NA	10157	351037	361194	13295130	2018	Binary	NA
finb-b-0_CHD	Major coronary heart disease event	0_CHD	NA	NA	21012	197780	16380468		2021	Binary	NA

MR results

Exposure: Systolic blood pressure | idieu-b-5075

Outcome: Coronary heart disease | iebai-a-GCST000998

Tables

method	np	b	se	pval
MR Egger	27	-1.446	0.8273	0.0528
Weighted median	27	-0.135	0.2190	0.539
Inverse variance weighted	27	0.1728	0.2287	0.4505
Weighted mode	27	-0.2194	0.2194	0.4718

Graphs

Single SNP analysis, Method comparison plot, Leave-one-out analysis, Funnel plot

The causal effect of exposure on outcome is estimated using each SNP singly using the Wald ratio, and represented in a forest plot. The MR estimate using all SNPs using the MR Egger and IVW methods are also shown. Formal estimates of heterogeneity are shown in the tables below.

Download PDF of this graph

Downloads for all analyses: Download harmonised summary statistics

	Раздел 2. Техника проведения эпидемиологических исследований Использование различных методов статистики для контроля ошибок в исследованиях.
14	Создание анкет (опросников) для проведения аналитических исследований, в т.ч. с использованием Yandex Forms
15	Особенности формирования базы участников исследования в электронной таблице, загрузка базы в статистические программы
16	Методы проверки гипотез
17	Систематическая и случайная ошибки в эпидемиологических исследованиях.
18	Методы контроля систематических ошибок
19	Компоненты ориентированных ациклических графов
20	<u>Конфаундинг</u>

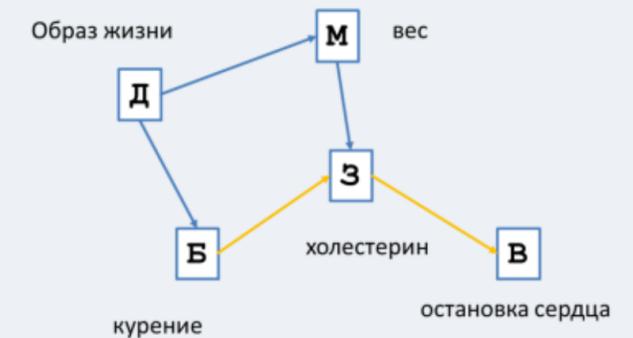


Казанский Государственный
Медицинский Университет

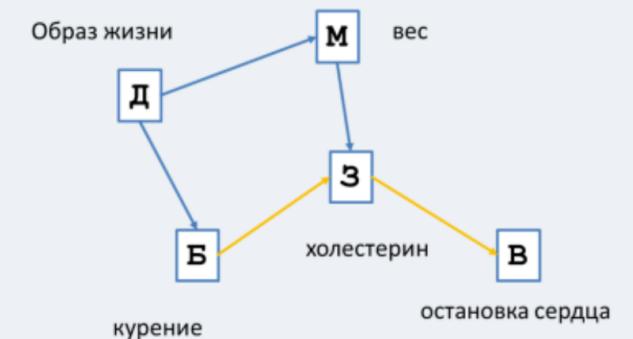
INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР

Ориентированный



Ациклический



Основные виды систематических ошибок



Ошибка отбора



Ошибка измерения
(предвзятость информации)



Ошибка самоотбора

Как «случаи», так и «контроли» могут высказать различную степень желания участвовать в исследовании в зависимости от наличия экспозиции и/или заболевания

истина

	Случай	Контроль
Э	60%	60%
НЭ	60%	60%

Результат исследования

	Случай	Контроль
Э	80%	60%
НЭ	60%	60%



Yandex Forms Главная Мои формы Группы **Создать форму**

Как выглядит шаблон В конструкторе У пользователя **Создать форму из шаблона**

- Короткий текст
- Длинный текст
- Текст без вопроса
- Один вариант
- Несколько вариантов
- Выпадающий список
- Да / Нет
- Целое число
- Дробное число
- Оценка по шкале
- Почта
- Ссылка
- Телефон

Страница 1

- * Ваш пол
 - Один вариант
- * Сколько вам лет?
 - Один вариант
- * Вы учитесь или работаете?
 - Один вариант
- * Сколько у вас свободного времени?
 - Один вариант
- Что вы обычно делаете в свободное время?
 - Несколько вариантов

Создание новой анкеты в Yandex Forms

Саида Аглиуллина и компания

Новая форма

Конструктор Тема Интеграция Настройки Ответы Предпросмотр **Опубликовать**

Тесты и квизы

- Один вариант
- Несколько вариантов
- Число

Короткий текст

- Длинный текст
- Текст без вопроса
- Один вариант
- Несколько вариантов
- Выпадающий список
- Да/Нет
- Число
- Целое число

Страница 1

Добавьте сюда вопросы формы ?

Добавить страницу

Тесты и квизы

- Один вариант
- Несколько вариантов
- Число

Короткий текст

- Длинный текст
- Текст без вопроса
- Один вариант
- Несколько вариантов
- Выпадающий список
- Да/Нет
- Число
- Целое число
- Оценка по шкале

Почта

Страница 1

Уважаемый респондент! Кафедра детских инфекций и ка...

Текст без вопроса

Для открытых вопросов

* Ваш пол

- Тесты и квизы: Один вариант

* Ва...

Для закрытых вопросов

Добавить страницу

Форма отправки ссылки на анкету

Саида Аглиуллина и компания

Анкетирование обучающихся КГМУ по вопросам COVID-19

Конструктор Тема **Форма опубликована** Снять с публикации

Поделиться

Ссылка

<https://forms.yandex.ru/cloud...>

Код для вставки IFrame

```
<script
src="https://yastatic.net/s3/frontend/forms/_/embed.js">
</script>
<iframe
src="https://forms.yandex.ru/cloud/62569fa80faf2dca4646fb78/?iframe=1" frameborder="0" name="ya-form-62569fa80faf2dca4646fb78" width="650"></iframe>
```

Код вставки на Yandex Wiki

```
{{forms id=62569fa80faf2dca4646fb78}}
```

Короткий текст

Города и страны

- Города и страны

Раздел 3. Диагностические и скрининговые тесты

Характеристики диагностических и скрининговых тестов. Часть 1.
Чувствительность и специфичность.

Характеристики диагностических и скрининговых тестов. Часть 2.
Прогностическая ценность положительного и отрицательного результата теста.

Оценка валидности диагностических и скрининговых тестов, расчет показателей в статистической программе

Теорема Байеса. Отношение правдоподобия положительного и отрицательного результатов тестов.

Оценка эффективности диагностических и скрининговых тестов при помощи ROC-кривой в статистической программе

Требования к скрининговым тестам. Выбор теста для скрининга и диагностики заболеваний



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР

Чувствительность

		болезнь	
		+	-
тест	+	a ИП	b ЛП
	-	c ЛО	d ИО

✓ Чувствительность (sensitivity - Se) – доля лиц с положительным результатом теста в популяции с изучаемым заболеванием (доля истинно положительных результатов)

✓ $Se = a/a+c$

✓ β-ошибка (ошибка 2 типа, доля ложноотрицательных результатов)

✓ $\beta\text{-ошибка} = c/a+c$

✓ $\beta\text{-ошибка} = 1-Se$

Скрининг. Баланс пользы и вреда

Снижение смертности

Снижение тяжести

Снижение заболеваемости

Расширение выбора

Гипердиагностика

Ложноположительные результаты

Ложноотрицательные результаты

Отвлечение ресурсов здравоохранения



Номограмма для теоремы Байеса

- ✓ Претестовая вероятность (p) = 80%
- ✓ +LR = 4,47
- ✓ Посттестовая вероятность (p) в случае положительного результата = 95%
- ✓ -LR = 0,39
- ✓ Посттестовая вероятность (p) в случае отрицательного результата = 60%

Fagan TJ. Nomogram for Bayes's theorem (C). NEGM 1975; 293-257.

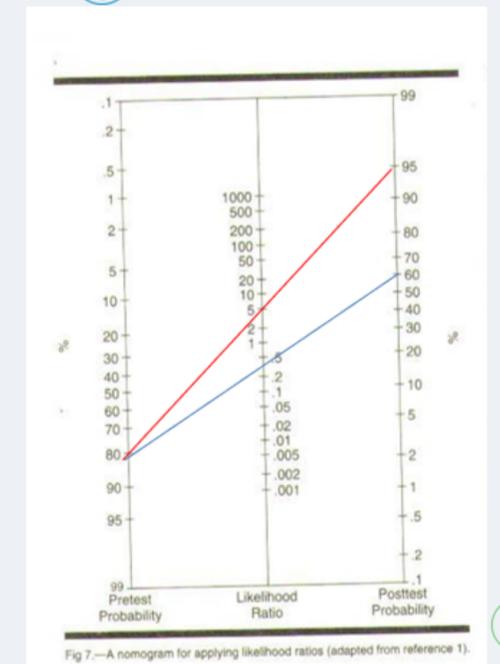


Fig 7.—A nomogram for applying likelihood ratios (adapted from reference 1).

Расчеты в программе

The screenshot shows the main interface of the software. On the left, there is a data table with columns: 'Номерпациента', 'Заболевание_X', and 'Результат_теста'. The table contains 20 rows of data. On the right, a menu is open, listing various statistical methods such as 'Отчеты', 'Описательные статистики', 'Байесовская статистика', 'Таблицы', 'Сравнение средних', 'Общая линейная модель', 'Обобщенные линейные модели', 'Связанные модели', 'Корреляция', 'Регрессия', 'Логистическая...', 'Линейная...', 'Логистическая...', 'Полиномиальная логистическая...', 'Порядковая...', 'Пробит...', 'Нейронные сети', 'Классификация', 'Связанные модели', 'Шкалы', 'Непараметрические критерии', 'Прогнозирование', 'Анализ выживаемости', 'Множественные ответы', 'Анализ пропущенных значений...', 'Множественная импутация', 'Сложные выборы', 'Имитация', 'Контроль качества', 'Пространственное моделирование и моделирование во времени...', and 'Дрочий маркетинг'.



Казанский Государственный Медицинский Университет



ОПОРНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

The screenshot shows the same data table as above, but with a dialog box titled 'Логистическая регрессия' (Logistic Regression) open. The dialog box has several sections: 'Зависимая переменная:' (Dependent variable) with 'Заболевание X [Заболевание_X]' selected; 'Ковариаты:' (Covariates) with 'Результат_теста' selected; 'Метод:' (Method) set to 'Enter'; and 'Переменная отбора наблюдений:' (Observation selection variable) which is empty. There are buttons for 'Категориальные...', 'Сохранить...', 'Параметры...', 'Стиль...', and 'Бутстреп...'. At the bottom, there are 'OK', 'Вставить', 'Сброс', 'Отмена', and 'Справка' buttons.

The screenshot shows the STATTECH web interface. At the top, there are navigation links: 'Задать вопрос', 'Отправить письмо', and 'Инструкции'. The main heading is 'Диагностические тесты'. Below it, there are action buttons: 'Отменить действие (Ctrl+Z)', 'Вернуть действие (Ctrl+Y)', 'Сбросить все зависимости', and 'Описательная статистика'. A table displays diagnostic test results with columns: 'Идентификатор', 'Заболевание X', and 'Результат теста'. A gear icon in the 'Заболевание X' column header is circled in red. A blue arrow points from this gear icon to a settings dialog box titled 'Настройки колонки "Заболевание X"'. The dialog box has tabs: 'Основные', 'Группы', 'Зависимости', and 'Модели' (circled in red). Under 'Зависимая переменная', 'Заболевание X' is selected. Under 'Отбор предикторов', there are buttons for 'Пошаговое исключение' and 'Принудительное включение'. Under 'Независимые колонки', the checkbox for 'Результат теста' is checked and circled in red. At the bottom, there are 'Отмена' and 'OK' buttons.



	Раздел 4. Поиск биомедицинской информации в базах данных
27.	Источники научной информации Базы данных
28.	Формулирование научного вопроса PICO.
29	Поиск научной информации. Языки запросов.
30	Оценка методологического качества научной публикации.



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР



Поиск научной информации. Языки запросов



План

1. Источники биомедицинских данных
2. Поиск биомедицинской литературы
3. Булева логика



INNOPOLIS
UNIVERSITY

Поиск в базе данных биомедицинских публикаций

Add terms to the query box

All Fields

Issue
Journal
Language
Location ID
MeSH Major Topic
MeSH Subheading
MeSH Terms
Other Term
Pagination
Pharmacological Action
Publication Type
Publisher
Secondary Source ID
Subject - Personal Name
Supplementary Concept

use PubMed your recent searches will appear here.



Поиск в базе данных биомедицинских публикаций

Add terms to the query box

All Fields **ADD**

Query box

Enter / edit your search query here

- Add with AND
- Add with OR
- Add with NOT

14



Ввод условий поиска

Query box

Elderly [tiab] OR "Aged"[Mesh] **Search**

History and Search Details Download Delete

Search	Actions	Details	Query	Results	Time
#4	...	>	Search: "blood pressure control" [tiab] OR "Blood Pressure"[Mesh]	310,225	18:32:34
#3	...	>	Search: "beta blockers" [tiab] OR "Adrenergic beta-Antagonists" [Mesh]	55,669	18:32:18
#2	...	>	Search: "ACE inhibitors" [tiab] OR "Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors"[Mesh]	40,060	18:32:06
#1	...	>	Search: Elderly [tiab] OR "Aged"[Mesh]	3,468,621	18:31:15

Showing 1 to 4 of 4

13

Ввод условий поиска

History and Search Details Download Delete

Search	Actions	Details	Query	Results	Time
#4	...	>	Search: "blood pressure control" [tiab] OR "Blood Pressure"[Mesh]	310,225	18:32:34
#3	...	>	Search: "beta blockers" [tiab] OR "Adrenergic beta-Antagonists" [Mesh]	55,669	18:32:18
#2	...	>	Search: "ACE inhibitors" [tiab] OR "Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors"[Mesh]	40,060	18:32:06
#1	...	>	Search: Elderly [tiab] OR "Aged"[Mesh]	3,468,621	18:31:15

Ввод условий поиска

Query box

#1 AND #2 AND #3 AND #4 **Search**

History and Search Details Download Delete

Search	Actions	Details	Query	Results	Time
#4	...	>	Search: "blood pressure control" [tiab] OR "Blood Pressure"[Mesh]	310,225	18:32:34
#3	...	>	Search: "beta blockers" [tiab] OR "Adrenergic beta-Antagonists" [Mesh]	55,669	18:32:18
#2	...	>	Search: "ACE inhibitors" [tiab] OR "Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors"[Mesh]	40,060	18:32:06



	Раздел 5. Эпидемиология и профилактика отдельных групп неинфекционных заболеваний
31	Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний
32	Модифицируемые и <u>немодифицируемые</u> факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний.
33	Оценка суммарного кардиоваскулярного риска с использованием шкалы SCORE
34	Стратегии профилактики сердечно-сосудистых заболеваний
35	Перспективы внедрения сквозных цифровых технологий для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.
36	Эпидемиология онкологических заболеваний
37	Модифицируемые и <u>немодифицируемые</u> факторы риска онкологических заболеваний. Исследование роли генетических полиморфизмов в развитии онкологических заболеваний.
38	Стратегии профилактики онкологических заболеваний. Роль <u>скринингового</u> обследования в своевременной диагностике онкозаболеваний.
39	Эпидемиология психических заболеваний
40.	Стратегии профилактики психических заболеваний



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР

Алгоритмы искусственного интеллекта используются для автоматического обнаружения аритмии и отправки предупреждений пациентам с помощью носимых устройств или приложений для смартфонов, которые записывают ЭКГ.
Примерами этой технологии являются Apple Watch и устройство Kardia Alivecor.



Робототехника используется при вторичной профилактике ССЗ



Казанский Государственный
Медицинский Университет

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР

Мир стремительно «умнеет» и подвергается цифровой трансформации, что, несомненно, приведет к дальнейшему развитию и широкому использованию возможностей роботов во всех сферах жизни человека



INNOPOLIS
UNIVERSITY

● ОПОРНЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ЦЕНТР



Казанский Государственный
Медицинский Университет

Спасибо
за внимание!