

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Кемеровский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации  
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ:  
 Проректор по учебной работе  
 канд. биол. наук, доцент В.В. Большаков  
 « 14 » 04 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
 МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАТИКА И БИОСТАТИСТИКА**

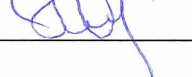
**Специальность** 32.05.01 «Медико-профилактическое дело»  
**Квалификация выпускника** «Врач по гигиене, по эпидемиологии»  
**Форма обучения** очная  
**Факультет** Медико-профилактический  
**Кафедра-разработчик рабочей программы** Кафедра информационных технологий

Семестр	Трудоемкость		Лекций, ч.	Лаб. практикум, ч.	Практ. занятий, ч.	Клинических практ. занятий, ч.	Семинаров, ч.	СРС, ч.	КР	Экзамен, ч.	Форма промежуточного контроля (экзамен/зачет с оценкой /зачет)
	зач. ед.	ч.									
3	3	108			72			36			зачет
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>108</b>			<b>72</b>			<b>36</b>			<b>зачет</b>

Кемерово 2026

Рабочая программа дисциплины «**медицинская информатика и биостатистика**» разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 552 от «15» июня 2017 г.

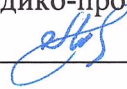
Рабочую программу разработали:  
заведующий кафедрой информационных технологий, канд. мед. наук, доцент Т.А. Штернис  
профессор кафедры информационных технологий, д-р. мед. наук, проф. В.М. Ивойлов

Рабочая программа согласована с научной библиотекой  О.Н. Самотоева  
30 01 2026 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий  
протокол № 6 от «30» января 2026 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией

Председатель: канд. мед. наук, доцент О.И. Пивовар   
протокол № 2 от «13» 04 2026 г.

Рабочая программа согласована с деканом медико-профилактического факультета,  
д-р. мед. наук, доцент Л.А. Леванова   
«13» 04 2026 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 3452

Руководитель УМО д.ф.н., профессор  Н.Э. Коломиец

«14» 04 2026 г.

## ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины «медицинская информатика и биостатистика» для обучающихся по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» являются подготовка специалистов, способных успешно решать профессиональные задачи с применением биостатистики, информационных систем и технологий (в том числе и в ситуациях неопределенности) в диагностической, профилактической, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности, формирование современного представления о роли и возможностях информационных технологий в профилактической медицине, статистической обработке данных, обеспечении информационной безопасности и защиты информации.

1.1.2. Задачи дисциплины: изучение основных понятий и принципов медицинской информатики, методов обработки, анализа и визуализации медицинской информации, основ телемедицины и дистанционного мониторинга состояния здоровья, вопросов информационной безопасности и защиты персональных данных в профилактической медицине и здравоохранении, методов поиска, анализа и оценки медицинской информации в сети Интернет, развитие навыков использования программного обеспечения, в том числе для статистической обработки и анализа медицинских данных.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина относится к базовой дисциплине.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: физика, математика, биоэтика, философия

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами: общественное здоровье и здравоохранение, гигиена детей и подростков, гигиена труда, гигиена питания, коммунальная гигиена, эпидемиология, социально-гигиенический мониторинг, основы доказательной медицины, практика «Научно-исследовательская работа».

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

- 1 организационно-управленческий;
- 2 научно-исследовательский.

### 1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

#### 1.3.1. Общепрофессиональные компетенции

№ п/п	Наименование категории общепрофессиональных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы универсальных компетенции	Технология формирования
1	Биостатистика в гигиенической и эпидемиологической диагностике	ОПК-7	<b>Способен применять современные методики сбора и обработки информации, проводить статистический анализ и интерпретировать результаты, изучать, анализировать, оценивать тенденции, прогнозировать развитие событий и состояние популяционного здоровья населения.</b>	ИД-1 ОПК-7 Уметь использовать современные методики сбора и обработки информации. ИД-2 ОПК-7 Уметь выбирать наиболее эффективный метод статистического анализа в зависимости от поставленной задачи. ИД-3 ОПК-7 Уметь проводить статистический анализ полученных данных в профессиональной области и интерпретировать его результаты. ИД-4 ОПК-7 Уметь проводить анализ основных демографических показателей и состояния здоровья населения, оценивать их тенденции и составлять прогноз развития событий	Практические занятия Самостоятельная работа Работа в сети Internet, программных средах, MicrosoftOffice, LibreOffice, а также в приложениях и онлайн-сервисах для статистической обработки данных, программах.

2	Информационная грамотность	ОПК-12.	<p><b>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</b></p>	<p>ИД-1 ОПК-12 Уметь использовать современные информационные и коммуникационные средства и технологии в профессиональной деятельности. ИД-2 ОПК-12 Уметь соблюдать правила информационной безопасности в профессиональной деятельности.</p>	<p>Практические занятия Самостоятельная работа Работа в приложениях и онлайн-сервисах, с интернет-ресурсами, нейросетями, облачными технологиями.</p>
---	----------------------------	---------	--	---	---

#### 1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость, всего		Семестры
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	III
			Трудоемкость по семестрам (ч)
			III
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)			
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)	2	72	72
Клинические практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
<b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИРС</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b> зачет (З)			
<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

#### 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч.

##### 2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС
				Аудиторные часы					
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	
1	<b>Раздел 1</b> (Основы медицинской информатики)	3	25			18			7
2	<b>Раздел 2</b> (Цифровая трансформация здравоохранения и госсанэпидслужбы)	3	6			6			
3	<b>Раздел 3</b> (Биостатистика)	3	48			32			16
4	<b>Раздел 4</b> (Технологии искусственного интеллекта в медицине, здравоохранении, госсанэпидслужбе)	3	29			16			13
	Зачёт	3							
	<b>Итого</b>		108			72			36

##### 2.2. Тематический план лекционных занятий Не предусмотрено учебным планом

### 2.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид занятия (ПЗ, С, КПЗ, ЛП)	Кол-во часов		Семестр	Результат обучения в виде формируемых компетенций
			Аудитор.	СРС		
<b>Раздел 1. Основы медицинской информатики</b>		ПЗ	<b>18</b>	<b>7</b>		ОПК-7 ИД-1 ОПК-7 ИД-2 ОПК-7 ИД-3 ОПК-7 ИД-4 ОПК-7  ОПК-12 ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12
1	<b>Тема 1.</b> Информационные процессы и информационные технологии	ПЗ	2		3	
2	<b>Тема 2.</b> Нормативно-правовое регулирование информатизации здравоохранения	ПЗ	2		3	
3	<b>Тема 3.</b> Информационная безопасность и защита информации	ПЗ	2	1	3	
4	<b>Тема 4.</b> Технологии поиска медицинской информации.	ПЗ	2	1	3	
5	<b>Тема 5.</b> Интернет-ресурсы. Профессиональные интернет-ресурсы и сервисы	ПЗ	2		3	
6	<b>Тема 6.</b> Прикладные программы для работы с текстовыми документами	ПЗ	2	1	3	
7	<b>Тема 7.</b> Прикладные программы для работы с табличными данными и вычислениями	ПЗ	2	2	3	
8	<b>Тема 8.</b> Визуализация данных	ПЗ	2	1	3	
9	<b>Тема 9.</b> Презентация информации.	ПЗ	2	1	3	
<b>Раздел 2. Цифровая трансформация здравоохранения и госсанэпидслужбы</b>		ПЗ	<b>6</b>			ОПК-12 ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12
10	<b>Тема 10.</b> Информатизация здравоохранения и Роспотребнадзора	ПЗ	2		3	
11	<b>Тема 11.</b> Сквозные цифровые технологии.	ПЗ	2		3	

12	<b>Тема 12.</b> Облачные технологии для решения профессиональных задач.	ПЗ	2		3	
<b>Раздел 3 Биостатистика</b>			<b>32</b>	<b>16</b>		ОПК-7 ИД-1 ОПК-7 ИД-2 ОПК-7 ИД-3 ОПК-7 ИД-4 ОПК-7
13	<b>Тема 13.</b> Введение в биостатистику.	ПЗ	2	1	3	
14	<b>Тема 14.</b> Программное обеспечение для статистической обработки данных. Сбор и подготовка данных.	ПЗ	2	1	3	
15	<b>Тема 15.</b> Типы данных Описательная статистика.	ПЗ	2	1	3	
16	<b>Тема 16.</b> Доверительные интервалы и проверка гипотез.	ПЗ	2	1	3	
17	<b>Тема 17.</b> Характер распределения количественных данных	ПЗ	2	1	3	
18	<b>Тема 18.</b> Графическое представление статистических данных	ПЗ	2	1	3	
19	<b>Тема 19.</b> Определение необходимого объёма наблюдений и мощности исследования.	ПЗ	2	1	3	
20	<b>Тема 20.</b> Статистические гипотезы, методы их проверки. Параметрические и непараметрические тесты	ПЗ	2	1	3	
21	<b>Тема 21.</b> Методы анализа количественных данных. Сравнение двух, трех и более независимых групп	ПЗ	2	1	3	
22	<b>Тема 22.</b> Методы анализа количественных данных. Сравнение двух, трех и более зависимых групп. Проблема множественных сравнений	ПЗ	2	1	3	
23	<b>Тема 23.</b> Корреляционный анализ	ПЗ	2	1	3	
24	<b>Тема 24.</b> Дисперсионный анализ	ПЗ	2	1	3	
25	<b>Тема 25.</b> Регрессионный анализ	ПЗ	2	1	3	
26	<b>Тема 26.</b> Методы анализа категориальных данных	ПЗ	2	1	3	

27	<b>Тема 27.</b> Моделирование категориальных исходов	ПЗ	2	1	3	
28	<b>Тема 28.</b> Анализ динамических рядов. Прогнозирование.	ПЗ	2	1	3	
<b>Раздел 4. Технологии искусственного интеллекта в здравоохранении и госсанэпидслужбе</b>		ПЗ	<b>16</b>	<b>13</b>		ОПК-12 ИД-1 ОПК-12 ИД-2 ОПК-12
29	<b>Тема 29.</b> Введение в понятие «искусственный интеллект». Методы ИИ	ПЗ	2	1	3	
30	<b>Тема 30.</b> Основные направления применения искусственного интеллекта. Прогнозная аналитика.	ПЗ	2	2	3	
31	<b>Тема 31.</b> Большие данные для искусственного интеллекта	ПЗ	2	2	3	
32	<b>Тема 32.</b> Нормативное и правовое регулирование технологий искусственного интеллекта. Этические аспекты использования ИИ.	ПЗ	2		3	
33	<b>Тема 33.</b> Генеративный ИИ. Генерация текста с помощью нейросетей. Промптинг для текстовых моделей	ПЗ	2	2	3	
34	<b>Тема 34.</b> Создание презентаций с помощью нейросетей	ПЗ	2	2	3	
35	<b>Тема 35.</b> Создание видео с помощью сервисов со встроенным искусственным интеллектом. Создание ИИ-Аватара	ПЗ	2	2	3	
36	<b>Тема 36.</b> Генерация и обработка аудиозаписей с помощью нейронных сетей. Создание чат бота.	ПЗ	2	2	3	
<b>Итого:</b>			<b>72</b>	<b>36</b>		

## 2.4. Содержание дисциплины

### РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ

#### **Тема 1. Информационные процессы и информационные технологии**

##### Содержание темы:

1. Основные понятия и определения: данные, информация, процесс, технология.

2. Технологии сбора, хранения и передачи информации.
3. Технические средства реализации информационных процессов.
4. Программные средства реализации информационных процессов.
5. Цифровая гигиена

*Практическая работа №1 «Информационные процессы и информационные технологии».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №1.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

## **Тема 2. Нормативно правовое регулирование информатизации здравоохранения**

### Содержание темы:

1. Ключевые аспекты информатизации: (Телемедицина, электронный документооборот, Федеральные ИТ-системы, экспериментальные цифровые режимы, защита персональных данных, медицинские изделия, доказательная медицина)
2. Федеральный закон № 323-ФЗ Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации.
3. Федеральный закон N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"
4. Федеральный закон N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"
5. Федеральный закон "О персональных данных" № 152-ФЗ
6. *Практическая работа №2 «Нормативно правовое регулирование информатизации здравоохранения».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №2.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

## **Тема 3. Информационная безопасность и защита информации**

### Содержание темы:

1. Программа информационной безопасности России и пути ее реализации.
  2. Основы организационно-правового обеспечения информационной безопасности (Федеральный закон "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации" № 187-ФЗ от 26.07.2017 (с изм. на 7 апреля 2025 года);
  3. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации. Указ Президента РФ № 646 от 05.12.2016
  4. Понятие об угрозах и уязвимостях
  5. Классификация видов угроз информационной безопасности.
  6. Методы и средства обеспечения информационной безопасности
  7. Объекты защиты информации в здравоохранении.
  8. Цели и задачи защиты информации.
  9. Административный и программный уровень защиты информации.
- Практическая работа №3 «Информационная безопасность и защита информации».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №3.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

#### **Тема 4. Технологии поиска медицинской информации**

##### Содержание темы:

1. Использование специализированных интернет ресурсов для поиска медицинской информации. Достоверные источники медицинской информации.
2. Операторы булевой логики
3. Научная электронная библиотека e-library. Основные наукометрические термины и понятия. Cochrane Library, Embase, ClinicalKey, PubMed/MEDLINE, <https://cyberleninka.ru>
4. Национальная платформа периодических научных изданий <https://journals.rcsi.science/>
5. Сравнительный анализ функциональных возможностей ЭБС: «Консультант студента», «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека», «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU», «Букап», «Электронные издания», ЛАНЬ, образовательная платформа ЮРАЙТ.
6. *Практическая работа №4 «Технологии поиска медицинской информации. Оформление списков первоисточников».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №4.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

#### **Тема 5. Интернет-ресурсы и сервисы**

##### Содержание темы:

1. Базовые технологии интернет: сетевые протоколы, коммуникационная среда.
2. Основы веб-технологий представления данных.
3. Основные понятия и определения: сайт, клиент-сервер, портал.
4. Правовые нормы организации интернет сайтов организаций здравоохранения.
5. Интернет-ресурсы системы здравоохранения: сайты ВОЗ, МЗ РФ, Росздравнадзор, МЗ региона, сайты мед.организаций.
6. Сайт правительства РФ. <http://government.ru/>
7. Сайт Росстата <https://rosstat.gov.ru/>
8. Нормативно-правовые информационные системы (консультант, гарант, тех эксперт)
9. *Практическая работа №5 «Оценка соблюдения требований к наполнению сайта медорганизации (в соответствии с приказом №956н от 30.12.2014 «Об информации, необходимой для проведения независимой оценки качества оказания услуг медицинской организацией и требованиях к содержанию и форме предоставления информации о деятельности медорганизации, размещаемой на официальных сайтах МЗ РФ, органов государственной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и медицинских организаций в ИТК сети Интернет».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №5.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

**Тема 6. Прикладные программы для работы с текстовыми документами**

Содержание темы:

1. Технологии работы с текстовыми документами.
2. Интерфейс текстового редактора.
3. Настройка параметров страницы документа в текстовом редакторе.
4. Определение формата представления данных на странице документа.
5. Вставка в текстовый документ встроенных объектов: таблиц, формул, автофигур, диаграмм, рисунков.
6. Применение стилей при форматировании абзацев, заголовков текстовых документов, автособираемое оглавление.
7. ГОСТ Р 7.0.110-2025 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу **ОРИГИНАЛЫ ТЕКСТОВЫЕ АВТОРСКИЕ И ИЗДАТЕЛЬСКИЕ** Требования к типографическому оформлению.
8. *Практическая работа №6 «Создание сборника «Формирование ЗОЖ».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №6.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

**Тема 7. Прикладные программы для работы с табличными данными и вычислениями**

Содержание темы:

1. Типовой интерфейс табличного редактора.
2. Базовые технологии работы с табличными документами.
3. Структура рабочего листа и принцип адресации ячеек электронной таблицы.
4. Понятие формул и технология их построения.
5. Применение встроенных функций для организации расчетов в табличном редакторе.
6. Построение диаграмм для визуализации данных в электронных таблицах.
7. Определение формата представления табличных данных на листе.
8. *Практическая работа №7 «Организация табличных данных и вычислений на их основе в среде табличного редактора».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №7

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

**Тема 8. Визуализация данных**

Содержание темы:

1. Базовые технологии работы с диаграммами и графиками.
2. Сводные таблицы и графики
3. Создание «умных таблиц», построение дашбордов
3. *Практическая работа №8 «Визуализация данных».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №8.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

### **Тема 9. Презентация информации**

#### Содержание темы:

1. Типовой интерфейс программ для создания и демонстрации презентаций.
2. Базовые технологии работы со слайдами в различных режимах.
3. Структура слайдов и типовые шаблоны ее организации.
4. Элементы оформления содержимого и фона слайдов.
5. Анимация переходов и отдельных объектов слайдов.
6. Настройка параметров показа презентации.
7. Вставка мультимедийных объектов в презентацию.
8. *Практическая работа №9 «Создание интерактивной презентации».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №9.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

## **РАЗДЕЛ 2. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И ГОССАНЭПИДСЛУЖБЫ**

### **Тема 10. Информатизация здравоохранения и Роспотребнадзора**

#### Содержание темы:

1. Ключевые проекты цифровой трансформации здравоохранения.
2. Современные технологические решения работы с медицинскими данными. ЕГИСЗ. Возможности ЕПГУ в формировании и развитии электронного здравоохранения.
3. Концепция информатизации Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор)
4. Медицинские информационные системы общего клинического направления и санитарно-эпидемиологической службы
5. Современные лабораторные информационные системы
6. Сайт Роспотребнадзора <https://42.rosпотребнадзор.ru/>
7. ФГИС Единый реестр контрольных (надзорных) мероприятий; ФГИС Единый реестр проверок <https://proverka.gov.ru/portal> ; АИК Надзор web
8. Ресурсы о здоровье и профилактике. Сервисы здоровья  
- Такздорово.ру <https://www.takzdorovo.ru/>  
- Питание.рф <http://питание.рф/>
9. Национальные проекты:  
- Здоровое питание <https://здоровое-питание.рф/?etext>  
- Демография  
<https://национальныепроекты.рф/projects/demografiya/?ysclid=18lhuximkp43094488>
10. Федеральные проекты. Чистый воздух <https://mnr-air.ru/home>
11. Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации
12. Ресурсы о здоровье и профилактике. Сервисы здоровья  
- Такздорово.ру <https://www.takzdorovo.ru/>

- Питание.рф <http://питание.рф/>

13. Национальные проекты:

- Здоровое питание <https://здоровое-питание.рф/?etext>

- Демография

<https://национальныепроекты.рф/projects/demografiya/?ysclid=18lhuximkp43094488>

14. Федеральные проекты. Чистый воздух <https://mnr-air.ru/home>

15. Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации

5. «Эколог» Эко эксперт. [https://web.telegram.org/k/#@eco\\_expert\\_bot](https://web.telegram.org/k/#@eco_expert_bot)

6. *Практическая работа №10 «Оценка качества питьевой воды в Российской Федерации с использованием интерактивной карты».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №10.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

### **Тема 11. Сквозные цифровые технологии**

Содержание темы:

1. Основные характеристики сквозных цифровых технологий.

2. Цифровые технологии сбора данных (Big Data, IoT).

3. Цифровые технологии хранения и передачи данных (5G, квантовые технологии, блокчейн, VR и AR).

4. Цифровые технологии принятия решений (нейротехнологии и искусственный интеллект).

5. Возможности телемедицины для пациентов. Роль Internet of Medical Things (IoMT) в развитии телемедицины.

6. Принцип работы умных медицинских девайсов. Обзор рынка Internet of Medical Things (IoMT), «Умная» ложка, «умная» тарелка в гигиенической оценке питания.

7. Умный дом. Технологии оценки микроклимата

8. *Практическая работа №11: «Сквозные цифровые технологии. Тренажер виртуальной реальности по оказанию первой помощи при травматических повреждениях и неотложных состояниях».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №11.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

### **Тема 12. Облачные технологии для решения профессиональных задач**

Содержание темы:

1. Определение облачных технологий и типы облачных сервисов.

2. Преимущества использования облачных технологий в образовании.

3. Глобальная информатика в здравоохранении: облачные вычисления.

4. Возможности медицинских онлайн-платформ.

5. Облачные сервисы для сбора, анализа, визуализации и совместной работы с медицинскими и эпидемиологическими данными.

6. *Практическая работа №12: «Облачные технологии для решения профессиональных задач».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №12.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

### РАЗДЕЛ 3 БИОСТАТИСТИКА

#### Тема 13. Введение в биостатистику.

Содержание темы:

1. Статистика и биостатистика
2. Теория вероятности и закон больших чисел
3. Генеральная и выборочная совокупности.
4. Свойства статистической совокупности
5. Единица наблюдения, объект наблюдения, учетные признаки
6. Способы формирования выборки
7. *Практическая работа №13: «Формирование выборки. Рандомизация»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №13.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

#### Тема 14. Программное обеспечение для статистической обработки данных. Сбор и подготовка данных.

Содержание темы:

1. Способы сбора информации
2. Разработка анкет для опроса.
3. Создание электронных форм сбора данных. Импорт данных (например, ответы респондентов, клинические показатели пациентов, медико-демографические и социально-экономические показатели).
4. Группировка и сводка данных.
5. Статистические программы и сервисы MS Excel, Statistica,  
<https://cloud.jamovi.org/b708c910-b6a8-4cb1-86d0-738234f2e96f/?>  
<https://www.medcalc.org/manual/>, G\*power, RStudio
6. *Практическая работа №14: «Сбор информации»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №14.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

#### Тема 15. Типы данных. Описательная статистика.

Содержание темы:

1. Качественные и количественные данные. Датасеты
2. Подготовка данных к статистическому анализу
3. Описание количественных и качественных признаков

#### 4. Практическая работа №15: Описательная статистика

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №15.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

#### **Тема 16. Доверительные интервалы и проверка гипотез.**

Содержание темы:

1. Доверительная вероятность и уровень статистической значимости.
2. Расчет доверительных интервалов для среднего/медианы и частот.
3. Оценка различий между группами с использованием доверительных интервалов.
4. *Практическая работа №16: Сравнение показателей качества жизни и биологического возраста в двух группах. Написание статистического отчета*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, оформление отчёта по практической работе №16

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

#### **Тема 17. Характер распределения количественных данных.**

Содержание темы:

1. Идентификация типа распределения в реальных данных (графический метод, коэффициент эксцесса и асимметрий, критерии)
2. *Практическая работа №18: Анализ распределения признака в исследовании*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, оформление отчёта по практической работе №18

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

#### **Тема 18. Графическое представление статистических данных.**

Содержание темы:

1. Типы данных и выбор графика
2. Основные виды графиков и их построение (столбчатые диаграммы, гистограммы и полигоны частот, линейные графики, диаграммы рассеяния, ящики с усами)
2. *Практическая работа №18: Графическое представление данных в исследовании*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, оформление отчёта по практической работе №18

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

## **Тема 19. Определение необходимого объема наблюдений и мощности исследования.**

### Содержание темы:

1. Понятие об ошибках 1 и 2 рода. Статистические гипотезы.
2. Статистическая значимость и клиническая важность. Определение клинически важной разницы (результата).
3. Определение достаточности объема наблюдений и мощности для исследований разного дизайна. Планирование исследований с учётом статистической мощности.
4. *Практическая работа №19: «Оценка достаточности объема наблюдений в исследовании «Влияние образа жизни на биологический возраст».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №19

### **Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**

**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

## **Тема 20. Статистические гипотезы, методы их проверки. Параметрические и непараметрические тесты**

### Содержание темы:

1. Параметрические методы проверки статистических гипотез. Условия применения.
2. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.
3. Алгоритм выбора теста
4. *Практическая работа №20: «Выбор статистического метода проверки гипотез в зависимости от задач и типа данных».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №20

### **Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**

**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

## **Тема 21. Методы анализа количественных данных. Сравнение двух-трех и более независимых групп**

### Содержание темы:

1. Сравнение двух независимых групп по одному признаку (t критерий / Критерий Манна-Уитни, Колмогорова-Смирнова,  $\chi^2$ , точный критерий Фишера)
2. Сравнение трех независимых групп и более по одному признаку (Дисперсионный анализ, Дисперсионный анализ по Краскелу-Уоллису, критерий  $\chi^2$ ).
3. Предупреждение проблемы множественных сравнений.
4. *Практическая работа №21: Сравнение количественных показателей в двух независимых группах. Написание статистического отчета*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №21.

### **Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**

**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

## **Тема 22. Методы анализа количественных данных. Сравнение двух-трех и более зависимых групп**

### Содержание темы:

1. Сравнение двух зависимых групп по одному признаку (t критерий / критерий Вилкоксона, критерий знаков, критерий МакНемара)
2. Сравнение трех зависимых групп и более по одному признаку (Критерий Кокрана, Дисперсионный анализ по Фридману, критерий Кокрана).
3. Предупреждение проблемы множественных сравнений.
4. *Практическая работа №22: Сравнение количественных показателей в двух зависимых группах. Написание статистического отчета*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №22.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

## **Тема 23. Корреляционный анализ**

### Содержание темы:

#### *Содержание темы:*

1. Виды связи между явлениями.
2. Корреляционная и причинно-следственная связь. Методы оценки.
3. Расчет коэффициентов Пирсона и Спирмена и др. Оценка статистической значимости коэффициентов. Интерпретация значений коэффициента корреляции.
4. *Практическая работа №23: «Анализ взаимосвязи двух признаков»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №23.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

## **Тема 24. Дисперсионный анализ**

### Содержание темы:

1. Дисперсионный анализ параметрический и непараметрический.
2. Области применения (оценка влияния различных факторов на результат, сравнение эффективности различных методов профилактики, проверка гипотез о равенстве средних)
3. Процедура проведения дисперсионного анализа:
  - Формулировка гипотез. Проверка предпосылок
  - Расчет статистики F
  - Проверка статистической значимости
  - Интерпретация результатов:
  - Пост-хос-анализ (если необходимо):
4. *Практическая работа №24 Проверка гипотез о равенстве средних. Сравнение трех групп в исследовании.*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №24.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

### **Тема 25. Регрессионный анализ**

1. Линейная регрессия как параметрический метод. Области применения в медико-профилактической работе
2. Сущность метода. Основная задача.
3. Математическая модель: простая линейная регрессия (один предиктор):  $Y = \beta_0 + \beta_1 * X + \varepsilon$   
множественная линейная регрессия (несколько предикторов):  $Y = \beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \dots + \beta_k * X_k + \varepsilon$ . Ключевые компоненты:  $Y$  – зависимая переменная,  $X$  – независимая,  $\beta_0$  – константа (свободный член),  $\beta_1$  – коэффициент регрессии (угол наклона),  $\varepsilon$  – случайная ошибка.
4. Процедура проведения линейного регрессионного анализа  
-Этап 1: Формулировка гипотез и проверка предпосылок  
-Этап 2: Построение модели и оценка значимости  
-Этап 3: Интерпретация результатов  
-Этап 4: Анализ остатков и пост-анализ
5. *Практическая работа №25 Регрессионный анализ, прогнозирование веса по росту.*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №25.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

### **Тема 26. Методы анализа категориальных данных.**

*Содержание темы:*

1. Использование критериев  $\chi^2$  и Фишера.
2. Построение таблиц сопряженности.
3. Расчет OR (отношения шансов) и RR (относительного риска) и доверительных интервалов для них.
4. *Практическая работа №26 Выявление причинно-следственной связи между биологическим возрастом, образом и качеством жизни.*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №26.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

### **Тема 27. Моделирование категориальных исходов.**

*Содержание темы:*

1. Категориальный исход, типы и примеры: бинарный (двоичный): Да/Нет (болеет/здоров; умер/выжил; рецидив/ремиссия); номинальный (полиномиальный, без порядка): тип возбудителя (стафилококк/стрептококк/другой), вид лечения (А/Б/В); порядковый (ординальный): степень тяжести (легкая/средняя/тяжелая), оценка по шкале (0/1/2/3)..
2. Проведение логистической регрессии (подготовка данных и формулировка гипотезы, предварительный (разведочный) анализ, построение модели, интерпретация результатов анализа, оформление результата, проверка качества модели)

3. Пошаговое проведение ROC-анализа для оценки модели (сохранение прогнозных значений, построение ROC кривой, интерпретация результатов ROC-анализа определение оптимального порога отсечения)
4. Разбор типичных ошибок
5. *Практическая работа №27 «Прогнозирование бинарного исхода (Δ возраста)»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №27.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

## **Тема 28. Анализ динамических рядов. Прогнозирование.**

Содержание темы:

1. Анализ динамических рядов. Типы динамических рядов. Задачи анализа и значение для системы здравоохранения (описательные, прогностические)
2. Компоненты ряда (тренд, сезонная компонента, циклическая компонента, случайная компонента).
3. Предварительный анализ и визуализация (построение линейного графика, расчет и визуализация скользящих средних)
4. Количественная оценка компонент ряда (Оценка тренда: Метод аналитического выравнивания (подбор линейной функции:  $Y = a + b*t$ ).
5. Оценка сезонности. Расчет индексов сезонности
6. Измерение колеблемости (среднее квадратическое отклонение для оценки размаха колебаний, коэффициент вариации для сравнения изменчивости разных рядов).
7. Принципы и ограничения прогнозирования.
8. Простые методы прогнозирования: прогноз на основе среднего абсолютного прироста ( $Y_{(t+1)} = Y_t + b$ , где  $b$  – средний абсолютный прирост за период); прогноз на основе среднего темпа роста ( $Y_{(t+1)} = Y_t * K$ , где  $K$  – средний цепной темп роста); прогноз по уравнению линейного тренда (подстановка в уравнение  $Y = a + b*t$  следующего значения времени).

*Практическая работа №28: Анализ динамических рядов по рождаемости и смертности населения. Прогнозирование численности населения.*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №28.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

## **РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЗДРАВООХРАНЕНИИ И ГОССАНЭПИДСЛУЖБЕ**

### **Тема 29. Введение в понятие «искусственный интеллект». Методы ИИ**

Содержание темы:

1. Краткая история возникновения искусственного интеллекта. Основные характеристики искусственного интеллекта и нейросетей. Условия достижения интеллектуальности.
2. Обзор основных методов: машинное обучение (обучение с учителем, без учителя, с подкреплением), глубокое обучение, нейросети, обработка естественного языка (NLP) компьютерное зрение.

3. Возможности применения: анализ больших данных (Росстат, МИС), прогнозирование эпидемий, выявление групп риска, персонализированная профилактика, анализ социальных сетей для мониторинга здоровья.

4. *Практическая работа №29: «Обучение простых моделей машинного обучения с использованием визуального конструктора на базе технологии Teachable Machine»*  
<https://teachablemachine.withgoogle.com/>

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** конспект лекции, контрольные вопросы, тесты, практическое задание №29.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

**Тема 30. Основные направления применения искусственного интеллекта. Прогнозная аналитика.**

Содержание темы:

1. Внедрение и применение технологий ИИ в здравоохранение. Мед. Изделия с ИИ
2. Цели внедрения инструментов прогнозной аналитики
3. Прогнозная модель и метод прогнозирования
4. Характеристики и результаты прогнозной модели
5. Оценка качество прогнозной модели (чувствительность, специфичность, ПЦОР, ПЦПР и др)
6. Классификация систем прогнозной аналитики
7. *Практическая работа №30: «Медицинские изделия на основе ИИ. Платформа «Третье Мнение».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №30.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

**Тема 31. Большие данные для искусственного интеллекта**

Содержание темы:

1. Big Data «Большие данные»
2. Датасеты в открытом доступе <https://www.kaggle.com>
3. Оценка пригодности датасета для обучения модели искусственного интеллекта
4. *Практическая работа №31: «Анализ пригодности датасета для прогнозирования»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №31.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

**Тема 32. Нормативное и правовое регулирование технологий ИИ. Этические аспекты использования ИИ**

Содержание темы:

1. Национальная стратегия и перспективы развития искусственного интеллекта в здравоохранении.

2. Нормативно-правовое регулирование искусственного интеллекта. ГОСТы по ИИ в медицине и медицинской науке. ГОСТ Р 71657— 2024. Технологии искусственного интеллекта в образовании ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДСИСТЕМА СОЗДАНИЯ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ
3. Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта
4. *Практическая работа №32: «Экспертиза МИ с ИИ».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №32.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

**Тема 33. Генеративный ИИ. Генерация текста с использованием нейросетей. Промптинг для тестовых моделей.**

Содержание темы:

1. Большие языковые модели
2. Промптинжиниринг
3. *Практическая работа №33: «Создание запроса (промптинг). Анализ ИИС».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №33.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

**Тема 34. Создание презентаций с использованием нейросетей.**

Содержание темы:

1. Нейронные сети для создания презентаций.
2. Применение генеративного ИИ для создания учебных, научных и просветительских материалов
3. Возможности и ограничения ИИ, критическая оценка сгенерированного контента
4. Этические нормы и требования информационной безопасности при работе с ИИ
5. *Практическая работа №34: «Нейропрезентация».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №34.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

**Тема 35. Создание видео с помощью сервисов со встроенным ИИ. Создание ИИ аватара**

Содержание темы:

1. Сервисы для создания ИИ-видео и аватаров.
2. Этические и правовые аспекты использования ИИ-видео и аватаров
3. *Практическая работа №35: «Практикум. Создание видео и ИИ-аватаров».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №35.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

**Тема 36. Генерация и обработка аудиозаписей с помощью нейронных сетей. Создание чат бота.**

*Содержание темы:*

1. Генеративный ИИ в аудиосфере.
2. Технологии генерации и обработки аудио
3. Создание чат-ботов: современные подходы
4. *Практическая работа №36: «Практикум. Генерация аудио и создание чат-бота».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тесты, практическое задание №36.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
**Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»**  
<https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811>

### 2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)	Кол-во часов	Семестр
<b>Раздел 1. Основы медицинской информатики</b>			<b>7</b>	<b>3</b>
1	<b>Тема 1.</b> Информационные процессы и информационные технологии			3
2	<b>Тема 2.</b> Нормативно-правовое регулирование информатизации здравоохранения			3
3	<b>Тема 3.</b> Информационная безопасность и защита информации	<b>Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
4	<b>Тема 4.</b> Технологии поиска медицинской информации.	<b>Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
5	<b>Тема 5.</b> Интернет-ресурсы. Профессиональные интернет-ресурсы и сервисы			3
6	<b>Тема 6.</b> Прикладные программы для работы с текстовыми документами	<b>Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»</b>	1	3

		<a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>		
7	<b>Тема 7.</b> Прикладные программы для работы с табличными данными и вычислениями	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	2	3
8	<b>Тема 8.</b> Визуализация данных	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
9	<b>Тема 9.</b> Презентация информации.	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
<b>Раздел 2. Цифровая трансформация здравоохранения и госсанэпидслужбы</b>				
10	<b>Тема 10.</b> Информатизация здравоохранения и Роспотребнадзора			3
11	<b>Тема 11.</b> Сквозные цифровые технологии.			3
12	<b>Тема 12.</b> Облачные технологии для решения профессиональных задач.			3
<b>Раздел 3 Биостатистика</b>			<b>16</b>	
13	<b>Тема 13.</b> Введение в биостатистику.	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
14	<b>Тема 14.</b> Программное обеспечение для статистической обработки данных. Сбор и подготовка данных.	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
15	<b>Тема 15.</b> Типы данных Описательная статистика.	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
16	<b>Тема 16.</b> Доверительные интервалы и проверка гипотез.	Электронный курс «Медицинская информатика	1	3

		<b>и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>		
17	<b>Тема 17.</b> Характер распределения количественных данных	Электронный курс « <b>Медицинская информатика и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
18	<b>Тема 18.</b> Графическое представление статистических данных	Электронный курс « <b>Медицинская информатика и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
19	<b>Тема 19.</b> Определение необходимого объёма наблюдений и мощности исследования.	Электронный курс « <b>Медицинская информатика и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
20	<b>Тема 20.</b> Статистические гипотезы, методы их проверки. Параметрические и непараметрические тесты	Электронный курс « <b>Медицинская информатика и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
21	<b>Тема 21.</b> Методы анализа количественных данных. Сравнение двух, трех и более независимых групп	Электронный курс « <b>Медицинская информатика и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
22	<b>Тема 22.</b> Методы анализа количественных данных. Сравнение двух, трех и более зависимых групп. Проблема множественных сравнений	Электронный курс « <b>Медицинская информатика и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
23	<b>Тема 23.</b> Корреляционный анализ	Электронный курс « <b>Медицинская информатика и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
24	<b>Тема 24.</b> Дисперсионный анализ	Электронный курс « <b>Медицинская информатика и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
25	<b>Тема 25.</b> Регрессионный анализ	Электронный курс « <b>Медицинская информатика и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
26	<b>Тема 26.</b> Методы анализа категориальных данных	Электронный курс « <b>Медицинская информатика и биостатистика»</b>	1	3

		<a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>		
27	<b>Тема 27.</b> Моделирование категориальных исходов	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
28	<b>Тема 28.</b> Анализ динамических рядов. Прогнозирование.	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
<b>Раздел 4. Технологии искусственного интеллекта в здравоохранении и госсанэпидслужбе</b>			<b>13</b>	
29	<b>Тема 29.</b> Введение в понятие «искусственный интеллект». Методы ИИ	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	1	3
30	<b>Тема 30.</b> Большие данные для искусственного интеллекта	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	2	3
31	<b>Тема 31.</b> Основные направления применения искусственного интеллекта. Прогнозная аналитика.	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	2	3
32	<b>Тема 32.</b> Нормативное и правовое регулирование технологий искусственного интеллекта. Этические аспекты использования ИИ.			3
33	<b>Тема 33.</b> Генеративный ИИ. Генерация текста с помощью нейросетей. Промптинг для текстовых моделей	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	2	3
34	<b>Тема 34.</b> Создание презентаций с помощью нейросетей	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика» <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	2	3
35	<b>Тема 35.</b> Создание видео с помощью сервисов со встроенным	Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»	2	3

	искусственным интеллектом. Создание ИИ-Аватара	<a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>		
36	<b>Тема 36.</b> Генерация и обработка аудиозаписей с помощью нейронных сетей. Создание чат бота.	<b>Электронный курс «Медицинская информатика и биостатистика»</b> <a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=811</a>	2	3
<b>Итого:</b>			36	

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

№ п/п	Наименование раздела, тема занятия	Вид учебных занятий	Кол-во часов	Формы интерактивного обучения	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Основы медицинской информатики</b>			<b>18</b>		<b>9</b>
1	<b>Тема 1.</b> Информационные процессы и информационные технологии	ПЗ	2	Информационные технологии, Дискуссия	1
2	<b>Тема 2.</b> Нормативно-правовое регулирование информатизации здравоохранения	ПЗ	2	Информационные технологии, презентация.	1
3	<b>Тема 3.</b> Информационная безопасность и защита информации	ПЗ	2	Информационные технологии, дискуссия	1
4	<b>Тема 4.</b> Технологии поиска медицинской информации.	ПЗ	2	Информационные технологии, ситуация	1
5	<b>Тема 5.</b> Интернет-ресурсы. Профессиональные интернет-ресурсы и сервисы	ПЗ	2	Информационные технологии, ситуация	1
6	<b>Тема 6.</b> Прикладные программы для работы с текстовыми документами	ПЗ	2	Информационные технологии, компьютерные симуляции	1
7	<b>Тема 7.</b> Прикладные программы для работы с табличными данными и вычислениями	ПЗ	2	Информационные технологии, компьютерные симуляции	1
8	<b>Тема 8.</b> Визуализация данных	ПЗ	2	Информационные технологии, компьютерные симуляции	1
9	<b>Тема 9.</b> Презентация информации.	ПЗ	2	Информационные технологии, компьютерные симуляции	1
<b>Раздел 2. Цифровая трансформация здравоохранения и госсанэпидслужбы</b>			<b>6</b>		<b>3</b>
10	<b>Тема 10.</b> Информатизация здравоохранения и Роспотребнадзора	ПЗ	2	Информационные технологии	1

11	<b>Тема 11.</b> Сквозные цифровые технологии.	ПЗ	2	Информационные технологии	1
12	<b>Тема 12.</b> Облачные технологии для решения профессиональных задач.	ПЗ	2	Информационные технологии, компьютерные симуляции	1
<b>Раздел 3 Биостатистика</b>			<b>32</b>		<b>16</b>
13	<b>Тема 13.</b> Введение в биостатистику.	ПЗ	2	Презентация, дискуссия, проектное обучение	1
14	<b>Тема 14.</b> Программное обеспечение для статистической обработки данных. Сбор и подготовка данных.	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
15	<b>Тема 15.</b> Типы данных Описательная статистика.	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
16	<b>Тема 16.</b> Доверительные интервалы и проверка гипотез.	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
17	<b>Тема 17.</b> Характер распределения количественных данных	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
18	<b>Тема 18.</b> Графическое представление статистических данных	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
19	<b>Тема 19.</b> Определение необходимого объёма наблюдений и мощности исследования.	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
20	<b>Тема 20.</b> Статистические гипотезы, методы их проверки. Параметрические и непараметрические тесты	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
21	<b>Тема 21.</b> Методы анализа количественных данных. Сравнение двух, трех и более независимых групп	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
22	<b>Тема 22.</b> Методы анализа количественных данных. Сравнение двух, трех и более зависимых групп. Проблема множественных сравнений	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
23	<b>Тема 23.</b> Корреляционный анализ	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
24	<b>Тема 24.</b> Дисперсионный анализ	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
25	<b>Тема 25.</b> Регрессионный анализ	ПЗ	2	Проектное обучение.	1

				Информационные технологии.	
26	<b>Тема 26.</b> Методы анализа категориальных данных	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
27	<b>Тема 27.</b> Моделирование категориальных исходов	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
28	<b>Тема 28.</b> Анализ динамических рядов. Прогнозирование.	ПЗ	2	Проектное обучение. Информационные технологии.	1
<b>Раздел 4. Технологии искусственного интеллекта в здравоохранении и госсанэпидслужбе</b>			<b>16</b>		<b>8</b>
29	<b>Тема 29.</b> Введение в понятие «искусственный интеллект». Методы ИИ	ПЗ	2	Информационные технологии, компьютерные симуляции	1
30	<b>Тема 30.</b> Большие данные для искусственного интеллекта	ПЗ	2	Информационные технологии, компьютерные симуляции	1
31	<b>Тема 31.</b> Основные направления применения искусственного интеллекта. Прогнозная аналитика.	ПЗ	2	Информационные технологии, компьютерные симуляции	1
32	<b>Тема 32.</b> Нормативное и правовое регулирование технологий искусственного интеллекта. Этические аспекты использования ИИ.	ПЗ	2	Информационные технологии, дискуссия, кейс метод	1
33	<b>Тема 33.</b> Генеративный ИИ. Генерация текста с помощью нейросетей. Промптинг для текстовых моделей	ПЗ	2	Информационные технологии, компьютерные симуляции, ситуация	1
34	<b>Тема 34.</b> Создание презентаций с помощью нейросетей	ПЗ	2	Информационные технологии, компьютерные симуляции, ситуация	1
35	<b>Тема 35.</b> Создание видео с помощью сервисов со встроенным искусственным интеллектом. Создание ИИ-Аватара	ПЗ	2	Информационные технологии, компьютерные симуляции, ситуация	1
36	<b>Тема 36.</b> Генерация и обработка аудиозаписей с помощью нейронных сетей. Создание чат бота.	ПЗ	2	Информационные технологии, компьютерные симуляции, ситуация	1
<b>Итого:</b>			<b>72</b>		<b>36</b>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Контрольно-диагностические материалы для промежуточной аттестации.

Зачет проводится в два этапа:

1 этап проводится в форме тестирования в ЭИОС. Обучающийся получает случайно 10 тестовых заданий закрытого и 10 тестовых заданий открытого типа.

2 этап – защита группового проекта НИРС (написание и представление научной статьи, научного доклада).

#### 4.2. Оценочные средства (представлены в приложении 1)

#### 4.3. Критерии оценки по дисциплине в целом

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в РС	Оценка итоговая
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	A -B	100-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	C-D	90-81	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	80-71	3
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Fx- F	<70	2 Требуется передача/ повторное изучение материала

## 5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)
1	<b>ЭБС «Консультант Студента»</b> : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2013-2026. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
2	<b>Справочно-информационная система «MedBaseGeotar»</b> : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2024-2026. – URL: <a href="https://mbasegeotar.ru">https://mbasegeotar.ru</a> - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
3	<b>«Электронная библиотечная система «Букап»</b> : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012-2026. - URL: <a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
4	<b>База данных ЭБС «ЛАНЬ»</b> : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017-2026. - URL: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
5	<b>«Образовательная платформа ЮРАЙТ»</b> : сайт / ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ». - Москва, 2013-2026. - URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
6	<b>«JAYPEE DIGITAL» (Индия)</b> - комплексная интегрированная платформа медицинских ресурсов : сайт - URL: <a href="https://www.jaypeedigital.com/">https://www.jaypeedigital.com/</a> - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
7	<b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017-2026. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный.
	<b>Интернет-ресурсы:</b> Сайт правительства РФ. <a href="http://government.ru/">http://government.ru/</a> Сайт Росстата <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> Сайт Роспотребнадзора <a href="https://42.rospotrebnadzor.ru/">https://42.rospotrebnadzor.ru/</a> ФГИС Единый реестр проверок <a href="https://proverka.gov.ru/portal">https://proverka.gov.ru/portal</a> - Такздорово.ру <a href="https://www.takzdorovo.ru/">https://www.takzdorovo.ru/</a> - Питание.рф <a href="http://питание.рф/">http://питание.рф/</a> - Здоровое питание <a href="https://здоровое-питание.рф/?etext">https://здоровое-питание.рф/?etext</a> - Демография <a href="https://национальныепроекты.рф/projects/demografiya/?ysclid=18lhuximkp43094488">https://национальныепроекты.рф/projects/demografiya/?ysclid=18lhuximkp43094488</a> Федеральные проекты. Чистый воздух <a href="https://mnr-air.ru/home">https://mnr-air.ru/home</a> 4. Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации <a href="https://cgon.rospotrebnadzor.ru/naseleniyu/gramotnyy-potrebiteľ/interaktivnaya-karta-kontrolya-kachestva-pitevoy-vody-v-rossiyskoy-federatsii/">https://cgon.rospotrebnadzor.ru/naseleniyu/gramotnyy-potrebiteľ/interaktivnaya-karta-kontrolya-kachestva-pitevoy-vody-v-rossiyskoy-federatsii/</a>
	<b>Компьютерные презентации:</b>
	<b>Электронные версии конспектов лекций:</b>
	<b>Учебные фильмы:</b>

## 5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы
<b>Основная литература</b>	
1	Омельченко, В. П. Информатика, медицинская информатика, статистика : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 608 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
2	Тихомиров, Д. А. Статистический анализ данных. Практический курс в SPSS и Jamovi : учебник для вузов / Д. А. Тихомиров, А. Н. Пинчук. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 353 с. — (Высшее образование). // Образовательная платформа Юрайт. - URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
3	Омельченко, В. П. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. – 416 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
4	Суворова, Г. М. Информационная безопасность : учебник для вузов / Г. М. Суворова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 277 с. — (Высшее образование) // ЭБС «Образовательная платформа «Юрайт». - URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.
<b>Дополнительная литература</b>	
1	Медицинские информационные системы : учебное пособие / Т. Г. Авачева, М. Н. Дмитриева, Н. В. Дорошина [и др.]. — Рязань :РязГМУ, 2019. — 132 с. // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.
2	Владзимирский, А. В. Телемедицина / А. В. Владзимирский, Г. С. Лебедев - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 576 с. (Серия "Библиотека врача-специалиста") // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный..
3	Медицинская информатика в общественном здоровье и организации здравоохранения. Национальное руководство / гл. ред. Г. Э. Улумбекова, В. А. Медик. - 3-е изд. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 1184 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный

## 5.3. Методические разработки кафедры

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения:

учебные комнаты, компьютерные классы, комната для самостоятельной подготовки

Оборудование:

магнитно-маркерные доски, флипчат, столы, стулья

Средства обучения:

**Технические:**

мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), аудиоколонки, ноутбуки с выходом в интернет, принтер

**Демонстрационные материалы:**

МИС, наборы мультимедийных презентаций

Оценочные средства:

тестовые задания по изучаемым темам, практические задания

Учебные материалы:

учебные пособия, раздаточные дидактические материалы

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 10 Standard, Microsoft Windows 8.1, Professional, Microsoft Office 13 Professional, Microsoft Office 13 Standard, Statistica Ultimate 13.3 for Windows (локальная версия без ограничения срока использования).

## Оценочные средства

Список вопросов для подготовки к зачету в формате защиты научно исследовательского проекта (в полном объеме):

**1. Постановка проблемы и цели исследования**

1. Почему именно разница между биологическим и паспортным возрастом выбрана в качестве основного показателя? Какое значение этот показатель имеет для профилактической медицины?
2. Сформулируйте цель вашего исследования. Какие конкретные задачи вы решали для достижения этой цели?
3. Какие факторы образа жизни, по вашему мнению, могут влиять на биологический возраст? Обоснуйте свой выбор, опираясь на данные литературы.

**2. Гипотезы и дизайн исследования**

4. Сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы вашего исследования.
5. К какому типу исследования (поперечное, когортное, случай-контроль) относится ваша работа? Обоснуйте выбор дизайна.
6. Опишите критерии включения и исключения участников. Как вы обеспечивали репрезентативность выборки?
7. Каким образом вы рассчитывали необходимый объем выборки? Какие параметры (мощность, уровень значимости, ожидаемый размер эффекта) использовали и почему?

**3. Сбор данных и переменные**

8. Какими методами (инструментами, анкетами) вы оценивали биологический возраст? Перечислите используемые показатели и обоснуйте их выбор.
9. Как вы собирали информацию об образе жизни (питание, физическая активность, вредные привычки, режим сна и др.)? Использовались ли валидированные опросники?
10. Какие переменные в вашем исследовании являются зависимыми, независимыми и контролирующими (ковариатами)? Приведите их типы (количественные, категориальные).
11. Как вы обрабатывали пропущенные данные? Применялись ли методы импутации, или вы исключали наблюдения?

**4. Описательная статистика**

12. Представьте основные характеристики вашей выборки (средний возраст, половой состав, распределение факторов образа жизни). Какие показатели описательной статистики вы использовали для количественных и категориальных переменных?
13. Опишите распределение разницы между биологическим и паспортным возрастом в вашей выборке. Есть ли асимметрия, выбросы? Как вы их обрабатывали?

**5. Статистический анализ и проверка гипотез**

14. Какие статистические критерии вы использовали для сравнения разницы возраста между группами (например, курящие/некурящие)? Почему вы выбрали именно эти критерии (параметрические/непараметрические)?
15. Проверяли ли вы нормальность распределения количественных переменных? Какими методами и с каким результатом?
16. Если вы сравнивали более двух групп (например, по уровню физической активности), какой метод применяли (ANOVA, Краскела-Уоллиса)? Проводили ли post-hoc анализ?
17. Для анализа связи между образом жизни и разницей возраста использовали ли вы корреляционный анализ? Какие коэффициенты (Пирсона, Спирмена) и почему?

18. Если вы строили регрессионную модель, опишите её спецификацию. Какие переменные вошли в итоговую модель? Как интерпретировали коэффициенты регрессии?
19. Проверяли ли вы предпосылки регрессионного анализа (гомоскедастичность, нормальность остатков, мультиколлинеарность)? Какими методами?

### **6. Интерпретация результатов**

20. Какие факторы образа жизни оказались статистически значимо связанными с увеличением разницы биологического и паспортного возраста? Интерпретируйте направление и силу связи.
21. Что означают полученные р-значения? Можно ли на их основании утверждать о причинно-следственной связи?
22. Приведите и интерпретируйте доверительные интервалы для ключевых эффектов. Что они говорят о точности оценок?
23. Каков клинический (практический) смысл полученных результатов? Например, какая разница в биологическом возрасте считается значимой для профилактики?

### **7. Ограничения исследования**

24. Какие ограничения вашего исследования вы можете выделить? (например, размер выборки, дизайн, возможные смещения, неточность измерения биологического возраста).
25. Могла ли повлиять на результаты проблема множественных сравнений? Если да, применяли ли вы поправки (например, Бонферрони)?
26. Как вы оцениваете статистическую мощность вашего исследования? Достаточно ли она для обнаружения ожидаемых эффектов?
27. Существует ли риск того, что некоторые ассоциации являются ложными из-за неучтённых факторов? Какие переменные вы не смогли контролировать?

### **8. Выводы и практические рекомендации**

28. Сформулируйте основные выводы вашего исследования в соответствии с поставленными задачами.
29. Какие практические рекомендации для профилактической медицины можно сформулировать на основе ваших результатов?
30. Какие дальнейшие исследования вы предложили бы для углублённого изучения этой темы? Какие изменения в дизайне или методах вы бы рекомендовали?

### **9. Общие вопросы по биостатистике (для проверки понимания)**

31. Что такое статистическая мощность и почему её важно учитывать при планировании исследования?
32. В чём разница между статистической и клинической значимостью? Применимо ли это к вашему исследованию?
33. Объясните, как вы понимаете доверительный интервал. Почему предпочтительнее представлять результаты с доверительными интервалами, а не только с р-значениями?
34. Что такое «размер эффекта» и как его можно использовать для интерпретации результатов?
35. Какие методы коррекции на множественные сравнения вы знаете? Когда их следует применять?

**Тестовые задания закрытого типа для зачета  
Правильный ответ выделен полужирным**

## **РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ**

### **Тема 1. Информационные процессы и информационные технологии**

**1. В контексте информационных технологий под термином «данные» понимается:**

- а) совокупность сведений, уменьшающих неопределенность знаний
- б) зарегистрированные сигналы, символы, не имеющие смысловой нагрузки вне контекста**
- в) осмысленное сообщение, пригодное для принятия решений
- г) информация, многократно проверенная и подтвержденная экспериментально

**2. К основным информационным процессам НЕ относится:**

- а) сбор данных
- б) передача данных
- в) материальное производство**
- г) хранение данных

**3. Под «цифровой гигиеной» понимается:**

- а) совокупность правил работы с медицинским оборудованием
- б) комплекс правил безопасного поведения в цифровой среде для сохранения физического и психического здоровья**
- в) методика дезинфекции компьютерной техники
- г) раздел гигиены, изучающий влияние компьютеров на здоровье

**4. К техническим средствам реализации информационных процессов относятся:**

- а) операционные системы
- б) процессоры, устройства ввода-вывода, серверы**
- в) текстовые редакторы
- г) системы управления базами данных

**5. Программные средства реализации информационных процессов включают:**

- а) сетевые кабели и коммутаторы
- б) системное и прикладное программное обеспечение**
- в) жесткие диски и SSD-накопители
- г) принтеры и сканеры

## **Тема 2. Нормативно-правовое регулирование информатизации здравоохранения**

**1. основополагающим законом в сфере охраны здоровья граждан в РФ является:**

- а) Федеральный закон № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»
- б) Федеральный закон № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»**
- в) Федеральный закон № 152-ФЗ «О персональных данных»
- г) Федеральный закон № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

**2. Отношения, связанные с обработкой персональных данных, регулируются:**

- а) Федеральным законом № 323-ФЗ
- б) Федеральным законом № 152-ФЗ**
- в) Федеральным законом № 149-ФЗ
- г) Федеральным законом № 52-ФЗ

**3. Ключевыми направлениями информатизации здравоохранения согласно нормативным документам НЕ являются:**

- а) телемедицина и электронный документооборот
- б) федеральные ИТ-системы и экспериментальные цифровые режимы
- в) порядок назначения лекарственных средств**
- г) защита персональных данных и медицинские изделия

**4. Правовые основы создания и использования информации, информационных технологий определяет:**

- а) Федеральный закон № 152-ФЗ
- б) Федеральный закон № 323-ФЗ
- в) **Федеральный закон № 149-ФЗ**
- г) Федеральный закон № 52-ФЗ

**5. Отношения в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия как условия реализации прав граждан на охрану здоровья регулируются:**

- а) Федеральным законом № 149-ФЗ
- б) Федеральным законом № 152-ФЗ
- в) Федеральным законом № 323-ФЗ
- г) **Федеральным законом № 52-ФЗ**

### **Тема 3. Информационная безопасность и защита информации**

**1. Под информационной безопасностью понимается:**

- а) защита компьютеров от вирусов
- б) **состояние защищенности информационной среды общества, обеспечивающее ее формирование, использование и развитие**
- в) наличие пароля на всех устройствах
- г) шифрование всех передаваемых данных

**2. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации утверждена:**

- а) Федеральным законом № 187-ФЗ
- б) **Указом Президента РФ № 646 от 05.12.2016**
- в) Постановлением Правительства РФ
- г) Приказом Минздрава России

**3. К угрозам информационной безопасности относятся:**

- а) антивирусное программное обеспечение
- б) **несанкционированный доступ к информации, утечка данных, атаки на информационные системы**
- в) регулярное резервное копирование
- г) повышение квалификации персонала

**4. Вопросы безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации регулируются:**

- а) Федеральным законом № 152-ФЗ
- б) Федеральным законом № 323-ФЗ
- в) **Федеральным законом № 187-ФЗ**
- г) Федеральным законом № 149-ФЗ

**5. К объектам защиты информации в здравоохранении относятся:**

- а) только медицинское оборудование
- б) **персональные данные пациентов, электронные медицинские карты, сведения о врачебной тайне**
- в) здания и сооружения медицинских организаций
- г) только финансовые документы

### **Тема 4. Технологии поиска медицинской информации**

**1. Крупнейшей научной электронной библиотекой России является:**

- а) PubMed/MEDLINE
- б) **[e-library.ru](http://e-library.ru)**
- в) Cochrane Library
- г) ClinicalKey

**2. Наукометрическими показателями называются:**

- а) показатели работы научного оборудования

- б) **численные показатели, характеризующие результативность научной деятельности**
- в) методы статистического анализа
- г) требования к оформлению научных статей

**3. Наиболее авторитетным источником доказательной медицины является:**

- а) Cyberleninka
- б) Консультант студента
- в) **Cochrane Library**
- г) ЛАНЬ

**4. К операторам булевой логики при поиске информации относятся:**

- а) «+», «-», «=»
- б) **«AND», «OR», «NOT»**
- в) «<», «>», «<=»
- г) «@», «#», «&»

**5. Национальная платформа периодических научных изданий расположена по адресу:**

- а) <https://elibrary.ru>
- б) <https://journals.rcsi.science/>
- в) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>
- г) <https://cyberleninka.ru>

## **Тема 5. Интернет-ресурсы и сервисы**

**1. «Порталом» в контексте интернет-ресурсов называется:**

- а) любой сайт, содержащий текст и изображения
- б) **веб-сайт, предоставляющий интегрированный доступ к различным сервисам и информации по определенной тематике**
- в) программа для просмотра веб-страниц
- г) система управления базами данных

**2. Основным протоколом для передачи гипертекста является:**

- а) FTP
- б) SMTP
- в) **HTTP/HTTPS**
- г) POP3

**3. Архитектура «клиент-сервер» предполагает:**

- а) хранение всех данных на одном компьютере
- б) **разделение функций между программой-клиентом (запрос) и программой-сервером (обработка запроса)**
- в) отсутствие сетевого взаимодействия
- г) использование только одного типа программного обеспечения

**4. Сайт Росстата используется для:**

- а) поиска медицинских публикаций
- б) **получения официальной статистической информации, включая демографические и социально-экономические показатели**
- в) записи на прием к врачу
- г) проверки лицензий медицинских организаций

**5. К нормативно-правовым информационным системам относятся:**

- а) Яндекс, Google
- б) **Консультант Плюс, Гарант, Техэксперт**
- в) PubMed, e-library
- г) Moodle, Zoom

## **Тема 6. Прикладные программы для работы с текстовыми документами**

**1. Стили в текстовом редакторе предназначены для:**

- а) проверки орфографии
- б) **единообразного форматирования однотипных элементов документа и автоматического создания оглавления**
- в) вставки рисунков и таблиц
- г) изменения масштаба отображения документа

**2. Автособираемым оглавлением называется:**

- а) оглавление, созданное вручную
- б) **оглавление, автоматически формируемое на основе применения стилей к заголовкам**
- в) список литературы в конце документа
- г) перечень использованных сокращений

**3. Требования к типографическому оформлению авторских и издательских текстовых оригиналов регламентируются:**

- а) ГОСТ Р 7.0.12-2011
- б) **ГОСТ Р 7.0.110-2025**
- в) ГОСТ Р ИСО 9001-2015
- г) ГОСТ 7.1-2003

**4. К встроенным объектам, которые можно вставить в текстовый документ, относятся:**

- а) только текст и изображения
- б) только таблицы и текст
- в) **таблицы, формулы, диаграммы, рисунки**
- г) только формулы и текст

**5. Настройка параметров страницы в текстовом редакторе включает:**

- а) выбор шрифта и его размера
- б) **установку полей, ориентации, размера бумаги**
- в) проверку орфографии и грамматики
- г) сохранение документа в различных форматах

**Тема 7. Прикладные программы для работы с табличными данными и вычислениями**

**1. Адресацией ячеек в электронных таблицах называется:**

- а) номер строки ячейки
- б) **способ идентификации ячейки по имени столбца и номеру строки**
- в) содержимое ячейки
- г) формат отображения данных в ячейке

**2. Абсолютной адресацией называется:**

- а) адресация, не изменяющаяся при копировании формул
- б) **адресация, при которой ссылка на ячейку остается неизменной (обозначается знаком \$)**
- в) адресация, изменяющаяся при копировании формул
- г) адресация, ссылающаяся на целый диапазон ячеек

**3. Встроенные функции в табличных редакторах предназначены для:**

- а) только выполнения арифметических операций
- б) **автоматизации вычислений, статистической обработки, логических операций и других расчетов**
- в) форматирования ячеек
- г) создания диаграмм

**4. Формулой в электронной таблице называется:**

- а) текст, введенный в ячейку

- б) **выражение, начинающееся со знака «=»**, задающее порядок вычислений
- в) числовое значение в ячейке
- г) имя ячейки или диапазона

**5. Для отображения динамики изменения показателя во времени наиболее подходит:**

- а) круговая диаграмма
- б) столбчатая диаграмма
- в) **линейный график (график)**
- г) точечная диаграмма

## **Тема 8. Визуализация данных**

**1. «Умной таблицей» в контексте работы с данными называется:**

- а) таблица с автоматической проверкой орфографии
- б) **интерактивная таблица с расширенными возможностями фильтрации, сортировки и анализа данных**
- в) таблица, содержащая формулы
- г) защищенная от изменений таблица

**2. Дашбордом (dashboard) называется:**

- а) программа для создания презентаций
- б) **интерактивная панель с визуализацией ключевых показателей для мониторинга и анализа**
- в) статический отчет в формате PDF
- г) база данных для хранения информации

**3. Сводные таблицы используются для:**

- а) ввода данных
- б) **динамического обобщения, анализа и группировки больших объемов данных**
- в) создания графиков
- г) проверки орфографии

**4. К базовым технологиям работы с диаграммами НЕ относится:**

- а) выбор типа диаграммы
- б) настройка осей и легенды
- в) **редактирование исходных данных непосредственно в диаграмме**
- г) изменение цветовой схемы

**5. Для отображения структуры (долей) целого лучше всего подходит:**

- а) линейный график
- б) гистограмма
- в) **круговая диаграмма**
- г) диаграмма рассеяния

## **Тема 9. Презентация информации**

**1. Анимацией в презентации называется:**

- а) звуковое сопровождение слайдов
- б) встроенное видео
- в) **эффекты движения, применяемые к отдельным объектам на слайде или к переходам между слайдами**
- г) шаблон оформления слайда

**2. Режимы работы со слайдами используются для:**

- а) только просмотра готовой презентации
- б) **структурирования, редактирования и упорядочивания слайдов (обычный режим, режим сортировщика, режим показа)**

- в) печати слайдов
- г) отправки презентации по электронной почте

**3. Шаблоном оформления презентации называется:**

- а) готовая презентация на заданную тему
- б) **набор настроек цветовой схемы, шрифтов, фона и расположения объектов, применяемый ко всем слайдам**
- в) программа для создания презентаций
- г) эффект перехода между слайдами

**4. В презентацию можно вставить следующие мультимедийные объекты:**

- а) только изображения и текст
- б) только видео и аудио
- в) **изображения, видео, аудио, диаграммы, таблицы, фигуры**
- г) только текст и таблицы

**5. Настройка параметров показа презентации включает:**

- а) только выбор цветовой схемы
- б) только добавление анимации
- в) только сохранение файла
- г) **установку способа смены слайдов, длительности показа, выбора монитора**

## **РАЗДЕЛ 2. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И ГОССАНЭПИДСЛУЖБЫ**

### **Тема 10. Информатизация здравоохранения и Роспотребнадзора**

**1. ЕГИСЗ расшифровывается как:**

- а) Единый государственный реестр заболеваний
- б) **Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения**
- в) Единая система медицинского страхования
- г) Единый реестр лицензий

**2. ЕПГУ (Госуслуги) в сфере здравоохранения предоставляет возможность:**

- а) только записи к врачу
- б) только просмотра результатов анализов
- в) только оформления больничных листов
- г) **записи к врачу, доступа к электронным медицинским документам, сведений о полисе ОМС, вызова врача на дом**

**3. Для мониторинга качества питьевой воды в РФ используется:**

- а) сайт Роспотребнадзора
- б) **интерактивная карта контроля качества питьевой воды**
- в) ФГИС «Единый реестр проверок»
- г) система «Эколог»

**4. АИК «Надзор-web» представляет собой:**

- а) систему для записи к врачу
- б) базу данных медицинских публикаций
- в) портал для пациентов
- г) **автоматизированную информационную систему Роспотребнадзора для контрольно-надзорной деятельности**

**5. Портал «Такздорово.ру» предназначен для:**

- а) поиска врачей и клиник
- б) записи на диспансеризацию
- в) получения результатов лабораторных исследований
- г) **информирования населения по вопросам здорового образа жизни и профилактики заболеваний**

## Тема 11. Сквозные цифровые технологии

### 1. К сквозным цифровым технологиям относятся:

- а) только искусственный интеллект
- б) **искусственный интеллект, Big Data, IoT, блокчейн, VR/AR, квантовые технологии, 5G**
- в) только интернет вещей и блокчейн
- г) только облачные технологии и VR

### 2. Internet of Medical Things (IoMT) – это:

- а) интернет для медицинских работников
- б) система телемедицинских консультаций
- в) портал медицинских услуг
- г) **сеть взаимосвязанных медицинских устройств и приложений для сбора и передачи данных о состоянии здоровья**

### 3. К цифровым технологиям хранения и передачи данных относятся:

- а) нейросети, машинное обучение
- б) VR и AR
- в) **5G, квантовые технологии, блокчейн**
- г) Big Data, IoT

### 4. «Умная ложка» и «умная тарелка» являются примерами:

- а) виртуальной реальности
- б) **Internet of Medical Things (IoMT) для оценки питания**
- в) телемедицинских систем
- г) роботизированных систем

### 5. Телемедицина позволяет:

- а) заменить врача искусственным интеллектом
- б) полностью отказаться от очных приемов
- в) автоматически ставить диагнозы
- г) **проводить дистанционные консультации «врач-пациент» и «врач-врач»**

## Тема 12. Облачные технологии для решения профессиональных задач

### 1. Под облачными технологиями понимаются:

- а) технологии, использующие только локальные серверы
- б) **технологии, предоставляющие пользователям доступ к вычислительным ресурсам и данным через интернет как к услуге**
- в) программы для создания «облаков» слов
- г) технологии прогнозирования погоды

### 2. Модель облачных сервисов, предполагающая предоставление программного обеспечения как услуги, называется:

- а) IaaS
- б) PaaS
- в) **SaaS**
- г) DaaS

### 3. Преимуществом облачных технологий НЕ является:

- а) доступность из любой точки с доступом в интернет
- б) масштабируемость ресурсов
- в) **полная независимость от интернет-соединения**
- г) снижение затрат на собственную ИТ-инфраструктуру

### 4. С помощью облачных технологий в здравоохранении могут решаться следующие задачи:

- а) только хранение резервных копий

- б) только ведение бухгалтерии
- в) только электронная почта
- г) **хранение медицинских изображений, совместная работа с документами, проведение статистических расчетов**

**5. К облачным сервисам для совместной работы с данными относятся:**

- а) локально установленный Microsoft Office
- б) Photoshop
- в) AutoCAD
- г) **Google Docs, Microsoft 365 Online, Яндекс.Документы**

### **РАЗДЕЛ 3. БИОСТАТИСТИКА**

#### **Тема 13. Введение в биостатистику**

**1. Биостатистика изучает:**

- а) статистику работы медицинских учреждений
- б) **применение статистических методов для решения задач в биологии, медицине и здравоохранении**
- в) только расчет демографических показателей
- г) статистику заболеваемости населения

**2. Генеральной совокупностью называется:**

- а) выборка, отобранная для исследования
- б) **вся совокупность объектов, на которую распространяются выводы исследования**
- в) группа пациентов в клиническом исследовании
- г) статистический показатель

**3. Закон больших чисел утверждает, что:**

- а) чем меньше выборка, тем точнее оценка
- б) **при увеличении объема выборки среднее арифметическое приближается к математическому ожиданию (истинному значению)**
- в) большие числа всегда точнее малых
- г) любая выборка репрезентативна

**4. Единицей наблюдения называется:**

- а) прибор для измерения
- б) **первичный элемент статистической совокупности, являющийся носителем признака**
- в) метод статистического анализа
- г) группа исследуемых объектов

**5. Наибольшую репрезентативность обеспечивает следующий способ формирования выборки:**

- а) произвольный отбор
- б) отбор по доступности
- в) отбор по усмотрению исследователя
- г) **простая случайная выборка (рандомизация)**

**Тема 14. Программное обеспечение для статистической обработки данных. Сбор и подготовка данных**

**1. К специализированным статистическим пакетам НЕ относится:**

- а) Jamovi
- б) Statistica
- в) RStudio
- г) **Microsoft Paint**

**2. Импортом данных называется:**

- а) ручной ввод данных в программу

- б) сохранение результатов анализа
- в) удаление ошибочных данных
- г) **загрузка данных из внешних источников (файлов, баз данных) в программу для анализа**

**3. Для расчета необходимого объема выборки и мощности исследования используется калькулятор:**

- а) обычный калькулятор Windows
- б) калькулятор в MS Excel без надстроек
- в) калькулятор в мобильном телефоне
- г) **G\*Power**

**4. Группировка и сводка данных являются этапами:**

- а) статистического анализа
- б) интерпретации результатов
- в) публикации результатов
- г) **первичной обработки и систематизации собранной информации**

**5. Для создания электронных форм сбора данных удобно использовать:**

- а) Блокнот
- б) MS Paint
- в) Adobe Photoshop
- г) **Google Forms, Яндекс.Формы, MS Forms**

## **Тема 15. Типы данных. Описательная статистика**

**1. К качественным (категориальным) данным относятся:**

- а) рост, вес, возраст
- б) **пол, диагноз, группа крови, наличие/отсутствие признака**
- в) температура тела, артериальное давление
- г) уровень глюкозы в крови

**2. Модой в описательной статистике называется:**

- а) среднее арифметическое значение
- б) **наиболее часто встречающееся значение в наборе данных**
- в) разность между максимальным и минимальным значением
- г) значение, делящее выборку пополам

**3. Наиболее устойчивой к выбросам мерой центральной тенденции является:**

- а) среднее арифметическое
- б) **медиана**
- в) мода
- г) дисперсия

**4. Стандартным отклонением называется:**

- а) квадрат дисперсии
- б) размах выборки
- в) квартильный размах
- г) **мера разброса данных, показывающая среднее отклонение значений от среднего арифметического**

**5. Датасетом называется:**

- а) программа для статистического анализа
- б) статистический показатель
- в) метод сбора данных
- г) **структурированный набор данных, организованный в табличной форме**

## **Тема 16. Доверительные интервалы и проверка гипотез**

**1. Доверительным интервалом называется:**

- а) интервал, в который с заданной вероятностью попадает конкретное выборочное значение
- б) интервал, который с заданной вероятностью (доверительной) содержит истинное значение параметра в генеральной совокупности**
- в) разброс данных вокруг моды
- г) интервал между максимальным и минимальным значением

**2. Уровнем статистической значимости ( $\alpha$ ) называется:**

- а) вероятность правильно принять нулевую гипотезу
- б) вероятность отвергнуть верную нулевую гипотезу (ошибка I рода)**
- в) мощность исследования
- г) доверительная вероятность

**3. Если 95% доверительный интервал для разницы средних не включает ноль, то:**

- а) различия статистически не значимы
- б) выборка недостаточна
- в) данные распределены ненормально
- г) различия статистически значимы на уровне  $\alpha=0,05$**

**4. Нулевая гипотеза ( $H_0$ ) обычно утверждает:**

- а) наличие различий или эффекта
- б) направление различий
- в) величину эффекта
- г) отсутствие различий или эффекта**

**5. Доверительная вероятность 95% означает, что:**

- а) в 5% случаев интервал не содержит истинное значение
- б) данные распределены нормально
- в) объем выборки достаточен
- г) в 95% случаев построенный интервал накрое истинное значение параметра**

**Тема 17. Характер распределения количественных данных**

**1. Нормальным (Гаусса) распределением называется:**

- а) любое симметричное распределение
- б) распределение с пиком в нуле
- в) равномерное распределение
- г) распределение, описываемое колоколообразной кривой, где среднее, мода и медиана совпадают, и подчиняющееся определенным статистическим законам**

**2. Критерий Шапиро-Уилка используется для:**

- а) сравнения средних двух групп
- б) оценки корреляции
- в) сравнения дисперсий
- г) проверки гипотезы о нормальности распределения**

**3. Эксцессом называется:**

- а) мера асимметрии распределения
- б) мера центральной тенденции
- в) мера разброса данных
- г) мера островершинности или плосковершинности распределения**

**4. Если асимметрия распределения больше 0, то:**

- а) распределение симметрично
- б) левый хвост длиннее правого (отрицательная асимметрия)
- в) распределение нормально
- г) правый хвост распределения длиннее левого (положительная асимметрия)**

**5. Графический метод оценки распределения включает построение:**

- а) столбчатой диаграммы
- б) круговой диаграммы
- в) линейного графика
- г) гистограммы и Q-Q plot (квантиль-квантильного графика)

**Тема 18. Графическое представление статистических данных**

**1. Для отображения распределения непрерывной переменной лучше всего подходит:**

- а) столбчатая диаграмма
- б) линейный график
- в) диаграмма рассеяния
- г) гистограмма

**2. «Ящиком с усами» (box plot) называется:**

- а) трехмерная диаграмма
- б) вид круговой диаграммы
- в) линейный график с доверительными интервалами
- г) график, отображающий медиану, квартили и выбросы (экстремальные значения)

**3. Диаграмма рассеяния (scatter plot) используется для:**

- а) сравнения долей
- б) отображения динамики ряда
- в) сравнения средних значений в группах
- г) визуализации взаимосвязи между двумя количественными переменными

**4. Для отображения категориальных данных НЕ подходит:**

- а) столбчатая диаграмма
- б) круговая диаграмма
- в) диаграмма с полосами
- г) гистограмма (в классическом понимании – для непрерывных данных)

**5. Линейный график наиболее информативен для:**

- а) сравнения дискретных категорий
- б) показа структуры
- в) отображения корреляции
- г) отображения временных рядов и динамики изменений

**Тема 19. Определение необходимого объема наблюдений и мощности исследования**

**1. Ошибкой I рода ( $\alpha$ ) называется:**

- а) вероятность не обнаружить разницу там, где она есть
- б) мощность исследования
- в) размер эффекта
- г) вероятность обнаружить разницу там, где ее нет (ложноположительный результат)

**2. Статистической мощностью исследования ( $1-\beta$ ) называется:**

- а) количество участников в исследовании
- б) уровень значимости
- в) размер выборки
- г) вероятность обнаружить реально существующий эффект

**3. Расчет необходимого объема наблюдений проводится:**

- а) после сбора данных
- б) в процессе статистического анализа

- в) после публикации результатов
- г) **на этапе планирования исследования**

**4. Клинически важной разницей называется:**

- а) любая статистически значимая разница
- б) разница, обнаруженная в пилотном исследовании
- в) разница, равная стандартному отклонению
- г) **минимальная разница в эффекте, которая имеет значение для пациента или клинической практики**

**5. Для расчета объема выборки НЕ требуется знать:**

- а) желаемую мощность
- б) уровень значимости
- в) ожидаемый размер эффекта
- г) **ФИО главного исследователя**

**Тема 20. Статистические гипотезы, методы их проверки. Параметрические и непараметрические тесты**

**1. Обязательным условием для применения параметрических критериев является:**

- а) большой объем выборки
- б) наличие только двух групп
- в) независимость наблюдений (обязательно и для параметрических, и для непараметрических)
- г) **нормальное распределение данных в сравниваемых группах**

**2. Непараметрическим аналогом t-критерия для независимых выборок является:**

- а) критерий Вилкоксона для парных сравнений
- б) критерий Краскела-Уоллиса
- в) критерий  $\chi^2$
- г) **U-критерий Манна-Уитни**

**3. Для сравнения двух зависимых групп при нормальном распределении используется:**

- а) t-критерий для независимых выборок
- б) U-критерий Манна-Уитни
- в) критерий  $\chi^2$
- г) **парный t-критерий**

**4. Для сравнения трех независимых групп при ненормальном распределении используется:**

- а) дисперсионный анализ (ANOVA)
- б) критерий Фридмана
- в) множественные t-тесты
- г) **критерий Краскела-Уоллиса**

**5. Выбор между параметрическим и непараметрическим критерием зависит от:**

- а) только от объема выборки
- б) только от дизайна исследования
- в) только от типа данных
- г) **типа данных, распределения данных и дизайна исследования**

**Тема 21. Методы анализа количественных данных. Сравнение двух, трех и более независимых групп**

**1. Для сравнения средних двух независимых групп при нормальном распределении используется:**

- а) парный t-критерий
- б) критерий Манна-Уитни
- в) критерий Вилкоксона
- г) **t-критерий для независимых выборок**

**2. Для сравнения трех независимых групп по одному признаку при нормальном распределении применяется:**

- а) трижды примененный t-критерий
- б) критерий Краскела-Уоллиса
- в) критерий  $\chi^2$
- г) **дисперсионный анализ (ANOVA)**

**3. Проблема множественных сравнений заключается в:**

- а) увеличении мощности исследования
- б) снижении точности измерений
- в) усложнении расчетов
- г) **повышении вероятности ошибки I рода при многократном применении статистических тестов**

**4. Для поправки на множественные сравнения используется:**

- а) критерий Стьюдента
- б) критерий Фишера
- в) коэффициент корреляции
- г) **поправка Бонферрони или метод Тьюки**

**5. Критерий  $\chi^2$  применяется для сравнения независимых групп, когда:**

- а) сравниваются средние значения
- б) данные распределены нормально
- в) объем выборки мал
- г) **анализируются категориальные данные (частоты, доли)**

**Тема 22. Методы анализа количественных данных. Сравнение двух, трех и более зависимых групп**

**1. Для сравнения двух зависимых групп при нормальном распределении используется:**

- а) t-критерий для независимых выборок
- б) критерий Манна-Уитни
- в) критерий знаков
- г) **парный t-критерий**

**2. Непараметрическим аналогом парного t-критерия является:**

- а) U-критерий Манна-Уитни
- б) критерий Краскела-Уоллиса
- в) критерий Фридмана
- г) **критерий Вилкоксона для парных сравнений**

**3. Для сравнения трех и более зависимых групп при ненормальном распределении применяется:**

- а) дисперсионный анализ с повторными измерениями
- б) критерий Краскела-Уоллиса
- в) множественные критерии Вилкоксона
- г) **критерий Фридмана**

**4. Примером зависимых групп является:**

- а) группа пациентов, получающих разное лечение
- б) мужчины и женщины в одном исследовании
- в) пациенты из разных клиник
- г) **измерение давления у одних и тех же пациентов до и после приема препарата**

**5. Критерий МакНемара используется для сравнения зависимых групп, когда данные представлены в виде:**

- а) количественных показателей
- б) ранговых показателей
- в) процентных долей
- г) динамики бинарного признака (например, «было – не стало»)

### **Тема 23. Корреляционный анализ**

**1. Корреляционный анализ изучает:**

- а) причинно-следственные связи между явлениями
- б) различия между группами
- в) прогнозирование значений зависимой переменной
- г) **наличие, направление и силу связи между двумя и более признаками**

**2. Коэффициент корреляции Пирсона применяется при:**

- а) любом распределении данных
- б) ранговых данных
- в) категориальных данных
- г) **нормальном распределении обоих признаков и линейной связи**

**3. Значение коэффициента корреляции  $r = -0,85$  свидетельствует о:**

- а) отсутствии связи
- б) слабой прямой связи
- в) средней прямой связи
- г) **сильной обратной (отрицательной) связи**

**4. Корреляционная связь и причинно-следственная связь:**

- а) это одно и то же
- б) причинность всегда означает корреляцию
- в) это противоположные понятия
- г) **корреляция не всегда означает причинность**

**5. Для расчета корреляции между порядковыми признаками используется коэффициент:**

- а) Пирсона
- б) Кендалла
- в) Крамера
- г) **Спирмена**

### **Тема 24. Дисперсионный анализ**

**1. Дисперсионный анализ (ANOVA) используется для:**

- а) анализа взаимосвязи двух переменных
- б) прогнозирования значений
- в) оценки доли признака
- г) **сравнения средних значений в трех и более группах**

**2. F-статистика в дисперсионном анализе представляет собой:**

- а) коэффициент корреляции
- б) уровень значимости
- в) размер эффекта
- г) **отношение межгрупповой дисперсии к внутригрупповой дисперсии**

**3. Пост-хок (post-hoc) анализ – это:**

- а) анализ до начала исследования
- б) анализ мощности исследования
- в) проверка нормальности распределения

г) дополнительный анализ для выявления того, какие именно группы различаются после получения значимого результата ANOVA

**4. Обязательной предпосылкой для однофакторного дисперсионного анализа НЕ является:**

- а) нормальное распределение остатков
- б) равенство дисперсий в группах (гомогенность)
- в) независимость наблюдений (обязательна для всех статистических тестов)
- г) отсутствие пропущенных значений

**5. Непараметрическим аналогом однофакторного дисперсионного анализа является:**

- а) критерий Фридмана
- б) критерий Манна-Уитни
- в) критерий  $\chi^2$
- г) критерий Краскела-Уоллиса

## Тема 25. Регрессионный анализ

**1. Основной целью регрессионного анализа является:**

- а) определение силы связи между переменными
- б) сравнение средних значений в группах
- в) оценка различий в распределениях
- г) построение модели для предсказания значения зависимой переменной на основе одной или нескольких независимых переменных

**2. В уравнении простой линейной регрессии  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$  коэффициент  $\beta_1$  – это:**

- а) свободный член (константа)
- б) случайная ошибка
- в) зависимая переменная
- г) коэффициент регрессии, показывающий, на сколько изменится  $Y$  при изменении  $X$  на единицу

**3. Коэффициент детерминации  $R^2$  показывает:**

- а) стандартную ошибку модели
- б) значимость коэффициентов регрессии
- в) корреляцию между переменными
- г) какую долю дисперсии зависимой переменной объясняет построенная модель

**4. Множественная линейная регрессия отличается от простой тем, что:**

- а) использует несколько зависимых переменных
- б) является непараметрическим методом
- в) не требует проверки предпосылок
- г) использует несколько независимых переменных (предикторов)

**5. Анализ остатков в регрессии необходим для:**

- а) расчета коэффициентов регрессии
- б) отбора значимых предикторов
- в) прогнозирования новых значений
- г) проверки выполнения предпосылок регрессионного анализа (нормальность, гомоскедастичность, независимость ошибок)

## Тема 26. Методы анализа категориальных данных

**1. Отношением шансов (OR) называется:**

- а) отношение вероятностей события в двух группах
- б) разность вероятностей

- в) мера абсолютного риска
- г) отношение шансов события в одной группе к шансам события в другой группе

**2. Критерий  $\chi^2$  (хи-квадрат) используется для:**

- а) сравнения средних значений
- б) оценки корреляции
- в) построения регрессионной модели
- г) анализа таблиц сопряженности и проверки связи между категориальными переменными

**3. Таблицей сопряженности называется:**

- а) таблица с результатами регрессионного анализа
- б) корреляционная матрица
- в) таблица с описательной статистикой
- г) таблица, отображающая совместное распределение двух или более категориальных переменных

**4. Относительный риск (RR) показывает:**

- а) шанс события в группе
- б) разность рисков
- в) количество предотвращенных случаев
- г) отношение риска (вероятности) события в экспонированной группе к риску события в неэкспонированной группе

**5. Точный критерий Фишера используется вместо критерия  $\chi^2$ , если:**

- а) объем выборки большой
- б) данные количественные
- в) имеются пропущенные значения
- г) в ячейках таблицы ожидаемые частоты менее 5

**Тема 27. Моделирование категориальных исходов**

**1. Логистическая регрессия используется для:**

- а) прогнозирования непрерывной зависимой переменной
- б) классификации на множество категорий
- в) кластерного анализа
- г) прогнозирования вероятности наступления бинарного события (категориального исхода)

**2. Результатом логистической регрессии является:**

- а) коэффициент детерминации  $R^2$
- б) прогнозное значение в исходных единицах
- в) коэффициент корреляции
- г) вероятность наступления события, значения которой находятся в интервале от 0 до 1

**3. Для оценки качества бинарной классификационной модели используется:**

- а) F-тест
- б) t-критерий
- в) критерий  $\chi^2$
- г) ROC-анализ и AUC

**4. AUC (Area Under Curve) – это:**

- а) чувствительность модели
- б) специфичность модели
- в) точность модели
- г) площадь под ROC-кривой, отражающая общую способность модели различать классы

**5. Для оценки качества логистической регрессии НЕ используется:**

- а) чувствительность

- б) специфичность
- в) точность (Precision)
- г) **среднеквадратическая ошибка (MSE)**

## **Тема 28. Анализ динамических рядов. Прогнозирование**

### **1. Динамическим рядом называется:**

- а) ряд значений признака, расположенных в порядке возрастания
- б) ряд распределения частот
- в) случайная выборка данных
- г) **последовательность значений статистического показателя, расположенных в хронологическом порядке**

### **2. Трендом временного ряда называется:**

- а) случайные колебания
- б) периодические колебания с фиксированным периодом
- в) повторяющиеся из года в год колебания
- г) **основная тенденция изменения ряда (увеличение или уменьшение)**

### **3. Метод скользящей средней применяется для:**

- а) прогнозирования на основе тренда
- б) оценки сезонности
- в) расчета абсолютного прироста
- г) **сглаживания временного ряда и выявления тренда**

### **4. Индекс сезонности показывает:**

- а) скорость изменения ряда
- б) абсолютное изменение показателя
- в) темп роста
- г) **во сколько раз фактические значения отличаются от средних или трендовых значений из-за сезонных факторов**

### **5. Прогнозирование на основе среднего темпа роста предполагает:**

- а) равномерное абсолютное изменение
- б) линейный тренд
- в) экспоненциальный тренд
- г) **равномерное относительное изменение (в процентах)**

## **РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЗДРАВООХРАНЕНИИ И ГОССАНЭПИДСЛУЖБЕ**

### **Тема 29. Введение в понятие «искусственный интеллект». Методы ИИ**

#### **1. Искусственным интеллектом (в широком смысле) называется:**

- а) программа, имитирующая разум человека
- б) любая компьютерная программа
- в) база данных с большим объемом информации
- г) **свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, традиционно считающиеся прерогативой человека**

#### **2. Ключевым условием для достижения «интеллектуальности» системы является:**

- а) наличие сложных алгоритмов
- б) высокая скорость работы процессора
- в) красивый интерфейс
- г) **обучение на больших объемах качественных данных**

#### **3. Обучение с учителем (supervised learning) предполагает:**

- а) поиск скрытых закономерностей без размеченных ответов

- б) взаимодействие со средой и получение «награды»
- в) генерацию нового контента
- г) **наличие размеченных данных, где для каждого примера известен правильный ответ**

**4. Компьютерное зрение (Computer Vision) – это:**

- а) способность компьютера понимать текст
- б) создание изображений по описанию
- в) распознавание голоса
- г) **способность компьютера анализировать и интерпретировать визуальную информацию (изображения, видео)**

**5. К методам ИИ НЕ относится:**

- а) машинное обучение
- б) обработка естественного языка (NLP)
- в) глубокое обучение
- г) **традиционная линейная регрессия (как статистический метод, без элемента обучения)**

**Тема 30. Основные направления применения искусственного интеллекта.**

**Прогнозная аналитика**

**1. Прогнозной (предиктивной) моделью называется:**

- а) модель, описывающая текущее состояние
- б) модель для визуализации данных
- в) статистическая таблица
- г) **модель, построенная на исторических данных для предсказания будущих событий или значений**

**2. Чувствительностью (Sensitivity) модели называется:**

- а) доля правильно предсказанных отрицательных случаев
- б) общая точность модели
- в) вероятность ложноположительного результата
- г) **доля правильно предсказанных положительных случаев (истинно положительных) среди всех реально положительных**

**3. Специфичностью (Specificity) модели называется:**

- а) доля правильно предсказанных положительных случаев
- б) точность модели
- в) полнота модели
- г) **доля правильно предсказанных отрицательных случаев (истинно отрицательных) среди всех реально отрицательных**

**4. Платформа «Третье Мнение» в России предназначена для:**

- а) создания чат-ботов
- б) прогнозирования эпидемий
- в) ведения электронных медицинских карт
- г) **автоматизированного анализа медицинских изображений (лучевая диагностика) с помощью ИИ**

**5. Положительная прогностическая ценность (ПЦПР/PPV) показывает:**

- а) долю больных, выявленных тестом
- б) долю здоровых, правильно идентифицированных тестом
- в) общую точность теста
- г) **какова вероятность того, что при положительном результате теста пациент действительно болен**

**Тема 31. Большие данные для искусственного интеллекта**

**1. Концепция «пяти V» в Big Data характеризуется:**

- а) вектором, значением, вероятностью, вариацией, вводом
- б) виртуализацией, вентилицией, вводом, выводом, вложением
- в) все вышеперечисленное
- г) **объемом (Volume), скоростью (Velocity), разнообразием (Variety), достоверностью (Veracity), ценностью (Value)**

**2. Данные, собранные в реальных условиях (RWD), часто непригодны для обучения ИИ без предобработки, потому что:**

- а) их слишком мало
- б) они находятся в свободном доступе
- в) они слишком дорогие
- г) **они могут быть смещенными, содержать артефакты, не быть случайной выборкой**

**3. Аудит данных перед обучением модели ИИ включает:**

- а) только проверку на наличие пропусков
- б) только проверку формата данных
- в) только нормализацию значений
- г) **проверку на наличие скрытых корреляций, технических артефактов, систематических смещений**

**4. Примером технического артефакта, который может «выучить» модель, является:**

- а) наличие патологии на снимке
- б) возраст пациента
- в) пол пациента
- г) **надпись "PORTABLE" на рентгеновском снимке, коррелирующая с тяжестью пациента**

**5. Аугментацией данных называется:**

- а) удаление лишних данных
- б) приведение данных к единому формату
- в) разметка данных экспертами
- г) **искусственное расширение датасета за счет модификации существующих образцов (поворот, изменение яркости и т.д.)**

**Тема 32. Нормативное и правовое регулирование технологий искусственного интеллекта. Этические аспекты использования ИИ**

**1. Национальную стратегию развития искусственного интеллекта в России устанавливает:**

- а) Федеральный закон № 152-ФЗ
- б) Приказ Минздрава № 715н
- в) ГОСТ Р 71657-2024
- г) **Указ Президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»**

**2. Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта регулирует:**

- а) технические требования к разработке ИИ
- б) порядок регистрации медицинских изделий с ИИ
- в) требования к оформлению научных статей
- г) **этические принципы и правила взаимодействия человека с системами ИИ**

**3. ГОСТ Р 71657-2024 посвящен:**

- а) технологиям искусственного интеллекта в лучевой диагностике
- б) требованиям к валидации алгоритмов ИИ
- в) **большим данным в медицине**

г) технологиям искусственного интеллекта в образовании. **Функциональная подсистема создания научных публикаций**

**4. Основной этической проблемой при использовании ИИ в медицине является:**

- а) высокая стоимость оборудования
- б) медленная скорость работы
- в) необходимость подключения к интернету
- г) **ответственность за принятие решения (врач или алгоритм?) и прозрачность ("черный ящик")**

**5. Приказ Минздрава России от 25.08.2024 № 715н устанавливает требования:**

- а) к использованию телемедицины
- б) к оформлению электронных медицинских карт
- в) к защите персональных данных
- г) **к валидации алгоритмов искусственного интеллекта, используемых в клинической медицине**

**Тема 33. Генеративный ИИ. Генерация текста с использованием нейросетей. Промптинг для текстовых моделей**

**1. Генеративным искусственным интеллектом называется:**

- а) ИИ, который только анализирует существующие данные
- б) ИИ, который управляет базами данных
- в) ИИ, который ставит медицинские диагнозы
- г) **ИИ, который создает новый контент (текст, изображения, код) на основе обучающих данных**

**2. «Промптом» (prompt) в контексте работы с языковыми моделями называется:**

- а) язык программирования
- б) структура нейросети
- в) метод машинного обучения
- г) **текстовый запрос или инструкция, задаваемая пользователем модели для получения ответа**

**3. Наиболее эффективная структура промпта включает:**

- а) только задачу
- б) только роль и задачу
- в) только ключевые слова
- г) **роль – контекст – задача – формат – ограничения**

**4. «Галлюцинациями» (hallucinations) языковых моделей называется:**

- а) сбои в работе программы
- б) ошибки в грамматике
- в) отказ модели отвечать на вопрос
- г) **генерация моделью правдоподобной, но фактически неверной информации**

**5. Few-shot промптинг – это:**

- а) запрос с ограничением по времени
- б) запрос на иностранном языке
- в) короткий запрос
- г) **запрос, содержащий несколько примеров желаемого ответа**

**Тема 34. Создание презентаций с использованием нейросетей**

**1. Преимуществом использования нейросетей для создания презентаций является:**

- а) полное отсутствие необходимости редактирования
- б) **гарантия 100% уникальности**

- в) отсутствие необходимости проверять факты
- г) **автоматизация создания структуры, дизайна и наполнения слайдов на основе текстового описания**

**2. Критическая оценка контента, сгенерированного ИИ для презентации, необходима, потому что:**

- а) ИИ не умеет вставлять картинки
- б) ИИ всегда пишет слишком сложным языком
- в) ИИ не понимает русский язык
- г) **сгенерированная информация может содержать фактические ошибки, быть неполной или устаревшей**

**3. Наиболее важной этической нормой при использовании ИИ для подготовки учебных материалов является:**

- а) запрет на использование любых изображений
- б) обязательное указание имени нейросети как соавтора
- в) использование только платных версий
- г) **проверка достоверности информации и указание на использование ИИ-инструментов**

**4. С помощью ИИ для презентации можно сгенерировать:**

- а) только текст
- б) только изображения
- в) только структуру
- г) **структуру, текст, изображения, макеты слайдов, идеи для дизайна**

**5. К ограничениям генеративного ИИ при создании презентаций относится:**

- а) невозможность работы с русским языком
- б) отсутствие графических возможностей
- в) слишком высокая стоимость
- г) **возможная недостоверность фактов и отсутствие актуальности данных**

**Тема 35. Создание видео с помощью сервисов со встроенным ИИ. Создание ИИ-аватара**

**1. ИИ-аватаром называется:**

- а) изображение пользователя в социальной сети
- б) программа для видеомонтажа
- в) формат видеофайла
- г) **цифровой ведущий, созданный на основе реального человека или сгенерированный ИИ, который синхронизирует речь с движениями губ и мимикой**

**2. Платформой, известной созданием ультрареалистичных аватаров (Avatar IV), является:**

- а) Pika Labs
- б) D-ID
- в) Runway
- г) **HeyGen**

**3. Для создания персонализированного аватара обычно требуется:**

- а) фотография высокого разрешения
- б) текстовое описание внешности
- в) рисунок от руки
- г) **короткая видеозапись (15-30 секунд) с речью человека**

**4. Основным этическим требованием при создании и использовании ИИ-аватаров является:**

- а) использование только платных сервисов
- б) использование аватаров только в учебных целях
- в) указание имени разработчика

г) получение согласия человека, чья внешность и голос используются для создания аватара

**5. В основе синхронизации речи и движений губ у аватара лежит технология:**

- а) распознавание образов
- б) текст-в-речь (TTS)
- в) генерация видео из текста (T2V)
- г) **Lip-sync (синхронизация речи и мимики)**

**Тема 36. Генерация и обработка аудиозаписей с помощью нейронных сетей.  
Создание чат-бота**

**1. TTS (Text-to-Speech) – это:**

- а) распознавание речи
- б) клонирование голоса
- в) потоковая передача аудио
- г) **синтез речи по тексту**

**2. Современной TTS-моделью, обеспечивающей ультранизкую задержку (150 мс) для диалогов в реальном времени, является:**

- а) Fish Speech V1.5
- б) IndexTTS-2
- в) Tacotron 2
- г) **CosyVoice2**

**3. Клонированием голоса называется:**

- а) создание копии голоса с помощью звукозаписывающей аппаратуры
- б) обработка голоса эффектами
- в) синтез несуществующего голоса
- г) **создание цифровой модели голоса конкретного человека по короткой записи**

**4. Архитектура CALM (Conversational AI with Language Models) предполагает:**

- а) использование только LLM для всех функций
- б) отказ от использования LLM
- в) использование только правил и сценариев
- г) **разделение функций понимания языка (LLM) и логики принятия решений (детерминированные потоки)**

**5. RAG (Retrieval-Augmented Generation) в чат-ботах используется для:**

- а) распознавания речи пользователя
- б) синтеза речи бота
- в) анализа тональности сообщений
- г) **дополнения ответов LLM актуальной информацией из внешней базы знаний**

**Тестовые задания открытого типа для зачета**

## **РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ**

### **Тема 1. Информационные процессы и информационные технологии**

**Вопрос:** Дайте определение понятиям «данные», «информация», «знания». Приведите примеры из области медико-профилактической деятельности, иллюстрирующие переход от данных к информации и от информации к знаниям.

**Эталон ответа:**

- *Данные* – это зарегистрированные сигналы, символы, факты, не имеющие смысловой нагрузки вне контекста (например, цифра 37,5, записанная в журнале).
- *Информация* – это осмысленные данные, помещённые в контекст и уменьшающие неопределённость (например, температура тела пациента 37,5 °С).

- *Знания* – это проверенная информация, закономерности, позволяющие принимать решения (например, знание о том, что температура выше 38 °С у ребёнка может указывать на инфекцию, требует осмотра врача).

Пример перехода: данные – множество записей о случаях заболеваний; информация – статистика заболеваемости ОРВИ за месяц; знания – вывод о необходимости усиления противозидемических мер в определённых группах населения.

## **Тема 2. Нормативно-правовое регулирование информатизации здравоохранения**

**Вопрос:** Перечислите основные федеральные законы, регулирующие информатизацию в здравоохранении РФ, и кратко охарактеризуйте предмет их регулирования.

**Эталон ответа:**

- ФЗ № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» – определяет правовые основы телемедицины, электронного документооборота, защиты врачебной тайны.
- ФЗ № 152-ФЗ «О персональных данных» – регулирует сбор, обработку, хранение и защиту персональных данных пациентов.
- ФЗ № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» – устанавливает общие принципы создания и использования информационных систем, в том числе в медицине.
- ФЗ № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» – содержит нормы по информационному обеспечению санэпиднадзора, ведению социально-гигиенического мониторинга.

## **Тема 3. Информационная безопасность и защита информации**

**Вопрос:** Опишите основные угрозы информационной безопасности в медицинской организации и перечислите методы защиты информации на административном и программном уровне.

**Эталон ответа:**

Основные угрозы:

- несанкционированный доступ к данным пациентов;
- утечка персональных данных;
- атаки вредоносного ПО (шифровальщики);
- фишинг и социальная инженерия;
- сбои оборудования и человеческий фактор.

Методы защиты:

- *административный уровень:* разработка политик безопасности, инструктаж персонала, разграничение доступа, контроль за съёмными носителями;
- *программный уровень:* антивирусное ПО, межсетевые экраны, шифрование данных, системы обнаружения вторжений, резервное копирование.

## **Тема 4. Технологии поиска медицинской информации**

**Вопрос:** Охарактеризуйте основные наукометрические базы данных и электронные библиотеки, используемые для поиска научной медицинской информации. Укажите их назначение и особенности.

**Эталон ответа:**

- [eLibrary.ru](http://eLibrary.ru) – крупнейшая российская научная электронная библиотека, содержит полнотекстовые статьи, диссертации, позволяет оценить цитируемость (РИНЦ).
- *PubMed/MEDLINE* – международная база биомедицинских публикаций, бесплатный доступ, индексирует журналы по медицине, биологии.
- *Cochrane Library* – база систематических обзоров и мета-анализов, основной источник доказательной медицины.

- *КиберЛенинка* – открытая научная электронная библиотека, доступ к статьям бесплатно.
- *Национальная платформа периодических научных изданий* – обеспечивает доступ к российским научным журналам.

### **Тема 5. Интернет-ресурсы. Профессиональные интернет-ресурсы и сервисы**

**Вопрос:** Перечислите государственные интернет-ресурсы, которые должен знать специалист медико-профилактического профиля, и укажите, какую информацию на них можно получить.

**Эталон ответа:**

- *Сайт Росстата* ([rosstat.gov.ru](http://rosstat.gov.ru)) – демографические и социально-экономические показатели.
- *Сайт Роспотребнадзора* ([rospotrebnadzor.ru](http://rospotrebnadzor.ru)) – сведения о санитарно-эпидемиологической обстановке, нормативные документы.
- *ЕПГУ* ([gosuslugi.ru](http://gosuslugi.ru)) – запись к врачу, электронные медицинские документы.
- *Такздорово.ру* ([takzdorovo.ru](http://takzdorovo.ru)) – информация для населения о здоровом образе жизни, профилактике.
- *ФГИС «Единый реестр проверок»* ([proverki.gov.ru](http://proverki.gov.ru)) – данные о контрольно-надзорных мероприятиях.
- *Интерактивная карта контроля качества питьевой воды* – на сайте Роспотребнадзора.

### **Тема 6. Прикладные программы для работы с текстовыми документами**

**Вопрос:** Опишите возможности использования стилей в текстовом редакторе для оформления научной статьи. Какие преимущества даёт автоматическое оглавление?

**Эталон ответа:**

Стили позволяют единообразно форматировать заголовки, подзаголовки, основной текст, что обеспечивает соблюдение требований издательства. При использовании стилей можно автоматически создать оглавление, которое обновляется при изменении структуры документа. Это экономит время и исключает ошибки ручного форматирования. Также стили упрощают изменение оформления всего документа (достаточно изменить стиль, а не каждый элемент вручную).

### **Тема 7. Прикладные программы для работы с табличными данными и вычислениями**

**Вопрос:** Объясните разницу между относительной, абсолютной и смешанной адресацией ячеек в электронных таблицах. Приведите пример использования абсолютной адресации для расчёта индекса массы тела (ИМТ) для нескольких пациентов при фиксированном коэффициенте.

**Эталон ответа:**

- *Относительная адресация* (A1) – изменяется при копировании формулы.
- *Абсолютная адресация* (\$A\$1) – остаётся неизменной.
- *Смешанная* (\$A1 или A\$1) – фиксируется либо столбец, либо строка.

Пример расчёта  $ИМТ = \text{вес(кг)} / \text{рост(м)}^2$ . Если рост указан в столбце А, вес в столбце В, а константа для перевода (например, рост в метрах) не нужна, то можно обойтись без абсолютной адресации. Но если мы используем ячейку с коэффициентом пересчёта (например, из см в м), то ссылка на эту ячейку должна быть абсолютной (\$C\$1), чтобы при копировании формулы она не менялась.

### **Тема 8. Визуализация данных**

**Вопрос:** Какие типы диаграмм наиболее информативны для представления структуры заболеваемости, динамики показателей и связи между двумя переменными? Приведите примеры для каждого типа.

**Эталон ответа:**

- *Круговая диаграмма* – для отображения структуры (например, доли различных нозологий в общей заболеваемости).
- *Линейный график* – для динамики (например, изменение уровня заболеваемости гриппом по месяцам).
- *Столбчатая диаграмма* – для сравнения значений в группах (например, заболеваемость в разных возрастных группах).
- *Диаграмма рассеяния* – для выявления связи между двумя количественными признаками (например, зависимость между загрязнением воздуха и частотой бронхиальной астмы).

## **Тема 9. Презентация информации**

**Вопрос:** Перечислите основные правила создания эффективной презентации для выступления на научно-практической конференции. Какие мультимедийные элементы можно использовать и как их правильно применять?

**Эталон ответа:**

- Правила: чёткая структура (введение, цель, методы, результаты, выводы), минимум текста на слайде, крупный читаемый шрифт, единый стиль оформления, контрастность.
- Мультимедийные элементы: графики, таблицы, изображения, видео, анимация. Их следует использовать только для иллюстрации ключевых моментов, не перегружая слайд. Анимация – для последовательного появления информации, чтобы удерживать внимание аудитории. Видео – для демонстрации процессов (например, методики обследования).
- Важно проверять работу оборудования до выступления, иметь запасной вариант (раздаточные материалы).

## **РАЗДЕЛ 2. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И ГОССАНЭПИДСЛУЖБЫ**

### **Тема 10. Информатизация здравоохранения и Роспотребнадзора**

**Вопрос:** Что такое ЕГИСЗ и какие задачи она решает в сфере здравоохранения? Опишите назначение информационных систем Роспотребнадзора (АИК «Надзор-web», ФГИС Единый реестр проверок).

**Эталон ответа:**

ЕГИСЗ (Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения) – обеспечивает цифровое взаимодействие всех участников системы здравоохранения, ведение электронных медицинских карт, запись к врачу, телемедицину, мониторинг здоровья населения.

АИК «Надзор-web» – автоматизированная информационная система Роспотребнадзора для контрольно-надзорной деятельности, учёта проверок и нарушений.

ФГИС «Единый реестр проверок» – портал для сведений о плановых и внеплановых проверках юридических лиц, в том числе в сфере санэпиднадзора.

### **Тема 11. Сквозные цифровые технологии**

**Вопрос:** Дайте определение понятию «сквозные цифровые технологии». Перечислите основные из них и приведите примеры применения в медико-профилактической деятельности.

### **Эталон ответа:**

Сквозные цифровые технологии – это технологии, которые пронизывают все отрасли экономики и обеспечивают цифровую трансформацию. К ним относятся:

- *Искусственный интеллект* (прогнозирование эпидемий, анализ снимков).
- *Большие данные (Big Data)* – анализ массовых данных о здоровье населения.
- *Интернет вещей (IoT)* – носимые устройства для мониторинга состояния пациентов, «умные» датчики окружающей среды.
- *Блокчейн* – защищённый обмен медицинскими данными.
- *Виртуальная и дополненная реальность* – обучение специалистов, симуляция эпидемиологических ситуаций.
- *5G* – быстрая передача данных для телемедицины.
- *Квантовые технологии* – перспективны для обработки больших объёмов данных.

### **Тема 12. Облачные технологии для решения профессиональных задач**

**Вопрос:** Что такое облачные технологии? Опишите модель SaaS (Software as a Service) и приведите примеры облачных сервисов, которые могут быть полезны в работе врача-профилактика.

### **Эталон ответа:**

Облачные технологии – это предоставление вычислительных ресурсов (серверов, хранилищ, приложений) через интернет по требованию.

SaaS – программное обеспечение как услуга: пользователь получает доступ к готовому приложению через браузер (например, Google Docs, Яндекс.Документы, онлайн-редакторы).

Примеры для врача-профилактика:

- облачные таблицы для сбора данных эпиднаблюдения;
- Google Forms для создания анкет;
- Яндекс.Диск или Google Drive для хранения и совместной работы с документами;
- облачные статистические сервисы (например, Jamovi Cloud).

## **РАЗДЕЛ 3. БИОСТАТИСТИКА**

### **Тема 13. Введение в биостатистику**

**Вопрос:** Дайте определения понятиям «генеральная совокупность», «выборочная совокупность», «репрезентативность выборки». Почему рандомизация является важным методом обеспечения репрезентативности?

### **Эталон ответа:**

- *Генеральная совокупность* – все объекты, на которые распространяются выводы исследования.
- *Выборочная совокупность (выборка)* – часть генеральной совокупности, отобранная для изучения.
- *Репрезентативность* – свойство выборки отражать основные характеристики генеральной совокупности.

Рандомизация (случайный отбор) обеспечивает равные шансы каждого элемента попасть в выборку, что минимизирует систематические ошибки и повышает репрезентативность.

### **Тема 14. Программное обеспечение для статистической обработки данных. Сбор и подготовка данных**

**Вопрос:** Перечислите основные этапы подготовки данных к статистическому анализу. Какие программные средства можно использовать для статистической обработки?

### **Эталон ответа:**

Этапы:

1. Сбор данных (анкетирование, выгрузка из баз).
2. Проверка полноты и корректности, удаление дубликатов.

3. Кодирование переменных.
4. Нормализация/стандартизация.
5. Проверка распределения.

Программные средства: MS Excel, Jamovi, Statistica, R (RStudio), SPSS, онлайн-калькуляторы (MedCalc, OpenEpi).

### **Тема 15. Типы данных. Описательная статистика**

**Вопрос:** Приведите классификацию типов данных. Для каждого типа укажите, какие меры описательной статистики (центральной тенденции и разброса) следует использовать.

**Эталон ответа:**

- *Количественные (непрерывные, дискретные):* среднее арифметическое, стандартное отклонение, медиана, квартили.
- *Порядковые (ранговые):* медиана, квартили, мода.
- *Номинальные (категориальные):* мода, частоты, доли, проценты.
- Для номинальных данных меры разброса – информационная энтропия или просто указание распределения частот.

### **Тема 16. Доверительные интервалы и проверка гипотез**

**Вопрос:** Объясните, что такое доверительный интервал для среднего и как его интерпретировать. Как связаны доверительный интервал и проверка статистических гипотез?

**Эталон ответа:**

Доверительный интервал (ДИ) – это интервал, который с заданной вероятностью (например, 95%) содержит истинное значение параметра в генеральной совокупности. Например, 95% ДИ для среднего означает, что при многократном повторении исследования в 95% случаев интервал накроет истинное среднее.

Если 95% ДИ для разницы средних не включает ноль, то различие статистически значимо на уровне  $\alpha=0,05$ . Таким образом, ДИ даёт ту же информацию, что и р-значение, но дополнительно показывает величину эффекта и его точность.

### **Тема 17. Характер распределения количественных данных**

**Вопрос:** Какими методами можно проверить нормальность распределения данных? Почему это важно для выбора статистических критериев?

**Эталон ответа:**

Методы:

- графические (гистограмма, Q-Q plot);
- вычисление коэффициентов асимметрии и эксцесса;
- статистические критерии (Шапиро-Уилка, Колмогорова-Смирнова).

Нормальность важна, так как для нормально распределённых данных применяют параметрические критерии (более мощные), а для ненормальных – непараметрические. Использование параметрических критериев при нарушении нормальности может привести к неверным выводам.

### **Тема 18. Графическое представление статистических данных**

**Вопрос:** Для каких целей используется «ящик с усами» (box plot)? Опишите, какие элементы отображаются на этом графике.

**Эталон ответа:**

«Ящик с усами» служит для наглядного представления распределения количественных данных, выявления выбросов и сравнения нескольких выборок. На графике отображаются: медиана (линия внутри ящика), первый и третий квартили (границы ящика), межквартильный размах, «усы» (обычно до 1,5 межквартильных размахов) и точки-выбросы за пределами усов.

## **Тема 19. Определение необходимого объёма наблюдений и мощности исследования**

**Вопрос:** Что такое статистическая мощность исследования и от каких факторов она зависит? Почему важно рассчитывать необходимый объём выборки до начала исследования?

**Эталон ответа:**

Статистическая мощность – это вероятность обнаружить реально существующий эффект ( $1 - \beta$ ). Зависит от: уровня значимости  $\alpha$ , размера эффекта, вариабельности данных, объёма выборки.

Расчёт объёма выборки на этапе планирования позволяет:

- избежать необоснованных затрат;
- обеспечить достаточную мощность для выявления клинически важных различий;
- соблюсти этические нормы (не подвергать лишних людей исследованию с заведомо низкой мощностью).

## **Тема 20. Статистические гипотезы, методы их проверки. Параметрические и непараметрические тесты**

**Вопрос:** В чём принципиальное различие между параметрическими и непараметрическими критериями? Приведите примеры тех и других для сравнения двух независимых групп.

**Эталон ответа:**

Параметрические критерии основаны на предположении о конкретном распределении (обычно нормальном) и оценивают параметры этого распределения. Непараметрические критерии не требуют знания распределения, работают с рангами или знаками.

Примеры для двух независимых групп:

- параметрический: t-критерий Стьюдента;
- непараметрический: U-критерий Манна–Уитни.

## **Тема 21. Методы анализа количественных данных. Сравнение двух, трех и более независимых групп**

**Вопрос:** Какие статистические критерии используются для сравнения трёх и более независимых групп? Опишите логику дисперсионного анализа (ANOVA).

**Эталон ответа:**

Для сравнения трёх и более независимых групп применяют:

- при нормальном распределении – однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA);
- при ненормальном – критерий Краскела–Уоллиса.

Логика ANOVA: оценивается, превышает ли вариация между группами случайную вариацию внутри групп. Если F-статистика значима, то хотя бы одна группа отличается. Для выявления конкретных различий проводят post-hoc тесты (например, Тьюки).

## **Тема 22. Методы анализа количественных данных. Сравнение двух, трех и более зависимых групп**

**Вопрос:** В каких случаях применяется парный t-критерий, а когда – критерий Вилкоксона? Приведите пример зависимых групп в медицинских исследованиях.

**Эталон ответа:**

Парный t-критерий применяется для сравнения двух зависимых групп при нормальном распределении разностей (например, уровень давления до и после лечения).

Критерий Вилкоксона – непараметрический аналог, используется при ненормальном распределении.

Пример зависимых групп: измерение одних и тех же пациентов до и после вмешательства; «случай-контроль» при подборе пар.

### **Тема 23. Корреляционный анализ**

**Вопрос:** В чём отличие коэффициента корреляции Пирсона от коэффициента корреляции Спирмена? Приведите примеры использования каждого в медико-профилактических исследованиях.

**Эталон ответа:**

- Пирсона измеряет силу линейной связи между двумя количественными переменными с нормальным распределением.
- Спирмена – ранговый коэффициент, оценивает монотонную связь (не обязательно линейную), используется для порядковых данных или при ненормальном распределении.

Пример Пирсона: связь между ИМТ и уровнем холестерина.

Пример Спирмена: связь между стажем курения (порядковая шкала) и степенью тяжести бронхита.

### **Тема 24. Дисперсионный анализ**

**Вопрос:** Что такое однофакторный дисперсионный анализ и какие условия (предпосылки) должны выполняться для его корректного применения?

**Эталон ответа:**

Однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) используется для сравнения средних трёх и более групп по одному фактору.

Предпосылки:

1. Нормальное распределение остатков.
2. Равенство дисперсий в группах (гомогенность дисперсий).
3. Независимость наблюдений.

При нарушении предпосылок применяют непараметрический критерий Краскела–Уоллиса.

### **Тема 25. Регрессионный анализ**

**Вопрос:** Сформулируйте уравнение простой линейной регрессии. Объясните смысл коэффициента регрессии и свободного члена. Как интерпретировать коэффициент детерминации  $R^2$ ?

**Эталон ответа:**

Уравнение:  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$ .

- $\beta_0$  – свободный член (значение  $Y$  при  $X=0$ ).
- $\beta_1$  – коэффициент регрессии, показывает, на сколько единиц изменится  $Y$  при изменении  $X$  на единицу.

$R^2$  (коэффициент детерминации) – доля дисперсии  $Y$ , объясняемая моделью.

Принимает значения от 0 до 1; чем ближе к 1, тем лучше модель подходит данным.

### **Тема 26. Методы анализа категориальных данных**

**Вопрос:** Что такое таблица сопряжённости? Для чего используется критерий  $\chi^2$  и в каких случаях применяют точный критерий Фишера?

**Эталон ответа:**

Таблица сопряжённости – таблица, отображающая частоты совместного распределения двух или более категориальных переменных.

Критерий  $\chi^2$  применяется для проверки гипотезы о наличии связи между категориальными переменными (ожидаемые частоты не менее 5 в каждой ячейке).

Точный критерий Фишера используют при малых ожидаемых частотах ( $<5$ ), он даёт точное значение значимости.

### **Тема 27. Моделирование категориальных исходов**

**Вопрос:** Для каких целей применяется логистическая регрессия? Чем она отличается от линейной регрессии и как интерпретируется отношение шансов (OR)?

**Эталон ответа:**

Логистическая регрессия используется для моделирования вероятности наступления бинарного события (например, наличие/отсутствие заболевания). В отличие от линейной регрессии, зависимая переменная принимает значения 0 или 1, а модель оценивает вероятность через логистическую функцию.

Отношение шансов (OR) показывает, во сколько раз изменяется шанс события при увеличении предиктора на единицу (при прочих равных).  $OR > 1$  указывает на повышение риска,  $OR < 1$  – на снижение.

## **Тема 28. Анализ динамических рядов. Прогнозирование**

**Вопрос:** Перечислите компоненты временного ряда. Какие методы используются для выделения тренда и оценки сезонности?

**Эталон ответа:**

Компоненты: тренд, сезонная компонента, циклическая компонента, случайная компонента. Методы выделения тренда: скользящее среднее, аналитическое выравнивание (линейная, полиномиальная регрессия).

Оценка сезонности: расчёт индексов сезонности (отношение фактических значений к сглаженным или трендовым).

## **РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЗДРАВООХРАНЕНИИ И ГОССАНЭПИДСЛУЖБЕ**

### **Тема 29. Введение в понятие «искусственный интеллект». Методы ИИ**

**Вопрос:** Дайте определение искусственного интеллекта. Перечислите основные методы машинного обучения и приведите примеры их применения в медицине.

**Эталон ответа:**

Искусственный интеллект – свойство систем выполнять интеллектуальные функции (распознавание, обучение, принятие решений), традиционно считающиеся прерогативой человека.

Основные методы машинного обучения:

- обучение с учителем (классификация, регрессия) – например, диагностика заболеваний по изображениям;
- обучение без учителя (кластеризация) – выделение групп риска среди пациентов;
- обучение с подкреплением – оптимизация лечения;
- глубокое обучение – нейросети для анализа медицинских снимков.

### **Тема 30. Основные направления применения искусственного интеллекта.**

#### **Прогнозная аналитика**

**Вопрос:** Что такое прогнозная (предиктивная) модель в медицине? Какие метрики используются для оценки качества бинарной классификации (чувствительность, специфичность, точность, AUC)?

**Эталон ответа:**

Прогнозная модель – алгоритм, предсказывающий исход на основе входных данных (например, риск развития диабета).

Метрики для бинарной классификации:

- чувствительность (Se) – доля верно предсказанных положительных случаев;
- специфичность (Sp) – доля верно предсказанных отрицательных;
- точность (Precision) – доля истинно положительных среди всех предсказанных положительных;
- AUC – площадь под ROC-кривой, характеризует общую способность модели различать классы.

### **Тема 31. Большие данные для искусственного интеллекта**

**Вопрос:** Охарактеризуйте понятие «Big Data» (пять V). Почему данные реальной клинической практики (RWD) часто требуют тщательной предобработки перед обучением моделей ИИ?

**Эталон ответа:**

Big Data характеризуется пятью V: Volume (объём), Velocity (скорость поступления), Variety (разнообразие форматов), Veracity (достоверность), Value (ценность).

RWD могут содержать пропуски, ошибки, систематические смещения (например, данные из разных источников могут быть неоднородны), технические артефакты, что требует очистки, нормализации, аудита на скрытые корреляции перед использованием для обучения ИИ.

### **Тема 32. Нормативное и правовое регулирование технологий искусственного интеллекта. Этические аспекты использования ИИ**

**Вопрос:** Какие этические проблемы возникают при внедрении ИИ в медицину? Что такое «алгоритмическая предвзятость» (bias) и как она может проявляться?

**Эталон ответа:**

Этические проблемы: ответственность за решения (врач или алгоритм?), прозрачность («чёрный ящик»), конфиденциальность данных, риск усиления неравенства, проблема информированного согласия.

Алгоритмическая предвзятость – систематическая ошибка модели, возникающая из-за нерепрезентативных или смещённых обучающих данных. Проявляется, например, если модель, обученная на данных одной этнической группы, хуже работает для других групп, что может привести к дискриминации в доступе к медицинской помощи.

### **Тема 33. Генеративный ИИ. Генерация текста с использованием нейросетей.**

#### **Промптинг для текстовых моделей**

**Вопрос:** Что такое генеративный ИИ? Опишите структуру эффективного промпта для получения качественного ответа от языковой модели. Приведите пример промпта для подготовки информационного материала для пациентов.

**Эталон ответа:**

Генеративный ИИ – тип моделей, создающих новый контент (текст, изображения) на основе обучающих данных.

Структура эффективного промпта: роль – контекст – задача – формат – ограничения.

Пример: «Ты – медицинский журналист. Напиши краткую памятку для пациентов о важности вакцинации от гриппа. Используй простой язык, избегай терминов. Объём – не более 150 слов. Добавь список из 3 вопросов к врачу».

### **Тема 34. Создание презентаций с использованием нейросетей**

**Вопрос:** Какие преимущества и ограничения имеет использование нейросетей для создания презентаций? Как следует проверять сгенерированный контент?

**Эталон ответа:**

Преимущества: быстрое создание структуры, генерация дизайна, идей для слайдов, экономия времени.

Ограничения: возможные фактические ошибки, неактуальность данных, шаблонность, необходимость доработки.

Проверка: обязательно сверять все факты с авторитетными источниками, оценивать логику, корректировать стиль под целевую аудиторию, указывать на использование ИИ-инструментов.

### **Тема 35. Создание видео с помощью сервисов со встроенным ИИ. Создание ИИ-аватара**

**Вопрос:** Что такое ИИ-аватар и для каких целей его можно использовать в медико-профилактической работе? Какие этические требования необходимо соблюдать при создании аватара на основе образа реального человека?

**Эталон ответа:**

ИИ-аватар – цифровой ведущий, синтезированный на основе видео/фото и голоса, способный озвучивать текст с синхронизацией губ. Применение: создание просветительских роликов, инструкций для пациентов, многоязычных материалов, обучение.

Этические требования: обязательное получение согласия человека, чей образ используется; информирование зрителей о том, что это синтезированный аватар; недопустимость использования для введения в заблуждение.

### **Тема 36. Генерация и обработка аудиозаписей с помощью нейронных сетей.**

#### **Создание чат-бота**

**Вопрос:** Опишите архитектуру современного голосового чат-бота для медицинского консультирования. Какие компоненты необходимы и какую роль играет технология TTS с низкой задержкой?

**Эталон ответа:**

Компоненты голосового чат-бота:

1. ASR (распознавание речи) – преобразует голос пользователя в текст.
2. NLU/LLM – понимает запрос и формирует ответ.

TTS (синтез речи) – озвучивает ответ.

TTS с низкой задержкой (например, CosyVoice2 с задержкой 150 мс) позволяет вести естественный диалог в реальном времени, без заметных пауз, что критически важно для комфортного взаимодействия. Также важны функции эмоциональной окраски голоса, многоязычность и возможность клонирования голоса для персонализации.

## **СЦЕНАРИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ**

### **Раздел 1. Основы медицинской информатики**

#### **Тема 1. Информационные процессы и информационные технологии**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, дискуссия

**Цель:** Сформировать понимание роли информационных процессов в профессиональной деятельности врача-профилактика.

**Ход занятия (2 часа, из них 1 час интерактива):**

**Введение (10 мин).** Преподаватель ставит проблему: «Может ли современный эпидемиолог обойтись без информационных технологий?».

**Работа в малых группах (20 мин).** Студенты делятся на 4 группы. Каждая группа получает задание описать информационные процессы (сбор, хранение, обработка, передача) в конкретной профессиональной задаче:

проведение профилактического осмотра;

расследование вспышки инфекционного заболевания;

анализ данных социально-гигиенического мониторинга;

подготовка отчета для Роспотребнадзора.

**Презентация результатов (15 мин).** Группы представляют свои схемы, используя мультимедийную презентацию (информационные технологии).

**Дискуссия (10 мин).** Обсуждение вопросов: «Какие технологии критичны для успеха задачи?», «Что такое “цифровая гигиена” и как она проявляется в каждом процессе?».

**Рефлексия (5 мин).** Формулирование вывода о неразрывной связи профессиональных задач с информационными технологиями.

**Практическое задание:** Составить схему информационных потоков для типовой задачи Роспотребнадзора (на выбор).

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1 (использование современных информационных средств), ИД-2 (соблюдение правил информационной безопасности).

ОПК-7: ИД-1 (сбор и обработка информации).

## **Тема 2. Нормативно-правовое регулирование информатизации здравоохранения**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, презентация

**Цель:** Овладеть навыками работы с нормативно-правовыми документами в сфере информатизации.

**Ход занятия:**

**Подготовительный этап (задание дается заранее).** Студенты изучают ФЗ-323, ФЗ-149, ФЗ-152, ФЗ-52, выделяют статьи, касающиеся информатизации, защиты данных, электронного документооборота.

**Работа в группах (25 мин).** Каждая группа получает кейс-ситуацию (например, создание регионального регистра больных туберкулезом; организация телемедицинской консультации; жалоба пациента на разглашение данных). Необходимо найти в законах нормы, регламентирующие данную ситуацию, и подготовить краткую презентацию (3–4 слайда).

**Презентация результатов (20 мин).** Группы выступают, демонстрируя знание конкретных статей и их применение. Преподаватель комментирует.

**Обсуждение (10 мин).** Дискуссия о проблемах правоприменения в цифровой среде.

**Практическое задание:** Подготовить памятку для медицинского персонала о правилах обработки персональных данных.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1, ИД-2.

ОПК-7: ИД-1.

## **Тема 3. Информационная безопасность и защита информации**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, дискуссия

**Цель:** Осознать важность информационной безопасности и уметь идентифицировать угрозы.

**Ход занятия:**

**Введение (10 мин).** Демонстрация короткого видео или новостной заметки о реальных случаях утечек медицинских данных, кибератаках на больницы.

**Мозговой штурм (15 мин).** Вопрос: «Какие угрозы информационной безопасности существуют для медицинской организации?». Студенты предлагают варианты, фиксируются на доске (фишинг, вирусы-шифровальщики, взлом, человеческий фактор, утечки на съемных носителях).

**Дискуссия (15 мин).** Обсуждение методов защиты: административные и программные.

Вопросы: «Что эффективнее – технические средства или обучение персонала?», «Как защитить данные при работе на дому?».

**Кейс-задача (10 мин).** Разбор ситуации: врач отправил список пациентов с диагнозами на личную почту. Нарушил ли он правила? Какие последствия?

**Заключение (5 мин).** Резюме о зоне ответственности каждого сотрудника.

**Практическое задание:** Разработать чек-лист для аудита информационной безопасности на рабочем месте.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-2.

ОПК-7: ИД-1.

## **Тема 4. Технологии поиска медицинской информации**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, ситуация (кейс-метод)

**Цель:** Отработать навыки эффективного поиска научной медицинской информации.

**Ход занятия:**

**Введение (5 мин).** Постановка задачи: найти наиболее актуальные научные статьи по теме «Влияние загрязнения воздуха на заболеваемость детей» за последние 3 года.

**Самостоятельная работа студентов в сети Интернет (25 мин).** Студенты осуществляют поиск в e-library, PubMed, КиберЛенинке. Задание:

сформулировать поисковый запрос с использованием операторов булевой логики;

найти 3–5 релевантных статей;

определить их наукометрические показатели (цитирования, индекс Хирша авторов);

сравнить результаты в разных базах.

**Обсуждение в группах (15 мин).** Студенты обмениваются опытом, обсуждают эффективные запросы.

**Подведение итогов (10 мин).** Преподаватель демонстрирует оптимальные стратегии поиска, разбирает типичные ошибки.

**Практическое задание:** Составить аннотированный список литературы по заданной теме с указанием источников.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1.

ОПК-7: ИД-1, ИД-2.

## **Тема 5. Интернет-ресурсы. Профессиональные интернет-ресурсы и сервисы**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, ситуация

**Цель:** Оценить соответствие сайтов медицинских организаций нормативным требованиям.

**Ход занятия:**

**Подготовительный этап (студенты заранее знакомятся с Приказом №956н).**

**Практическая работа в парах (30 мин).** Каждая пара получает ссылку на сайт конкретной медицинской организации (поликлиники, больницы, центра гигиены и эпидемиологии).

Используя чек-лист на основе приказа, студенты оценивают наличие обязательной информации: о дате создания, структуре, графике работы, видах помощи, контактах, вакансиях.

**Презентация результатов (15 мин).** Пары кратко докладывают о результатах, указывая на сильные и слабые стороны сайтов.

**Общая дискуссия (10 мин).** Вопрос: «Почему важно соблюдать эти требования? Как качество сайта влияет на доступность помощи?».

**Заключение (5 мин).** Вывод о роли интернет-ресурсов в коммуникации с населением.

**Практическое задание:** Предложить рекомендации по улучшению сайта медицинской организации.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1, ИД-2.

ОПК-7: ИД-1.

## **Тема 6. Прикладные программы для работы с текстовыми документами**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, компьютерные симуляции

**Цель:** Овладеть навыками профессионального оформления текстовых документов.

**Ход занятия:**

**Инструктаж (10 мин).** Преподаватель демонстрирует возможности стилей, автособираемого оглавления, вставки объектов.

**Компьютерная симуляция (30 мин).** Студенты получают файл с неформатированным текстом (например, проект памятки для населения). Задание:

применить стили для заголовков, подзаголовков, основного текста;

создать автоматическое оглавление;

вставить таблицу и диаграмму;

настроить параметры страницы по ГОСТ Р 7.0.110-2025.

**Взаимопроверка (10 мин).** Студенты обмениваются файлами и оценивают качество оформления по чек-листу.

**Разбор ошибок (5 мин).** Преподаватель комментирует типичные недочеты.

**Рефлексия (5 мин).**

**Практическое задание:** Оформить сборник «Формирование ЗОЖ» (титульный лист, оглавление, разделы).

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1.

ОПК-7: ИД-1, ИД-3.

**Тема 7. Прикладные программы для работы с табличными данными и вычислениями**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, компьютерные симуляции

**Цель:** Освоить методы обработки табличных данных для решения профессиональных задач.

**Ход занятия:**

**Инструктаж (10 мин).** Объяснение принципов адресации, встроенных функций.

**Компьютерная симуляция (35 мин).** Студенты получают таблицу с данными анкетирования (например, о питании студентов). Задания:

рассчитать средние, стандартные отклонения, проценты;

построить диаграммы по заданным параметрам;

использовать абсолютную адресацию для расчета индекса массы тела;

применить логическую функцию для категоризации (например, «норма/избыток»).

**Анализ результатов (10 мин).** Студенты сравнивают свои расчеты с эталоном, обсуждают расхождения.

**Подведение итогов (5 мин).**

**Практическое задание:** Выполнить статистическую обработку данных о физическом развитии студентов (предоставляется таблица).

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4.

ОПК-12: ИД-1.

**Тема 8. Визуализация данных**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, компьютерные симуляции

**Цель:** Развить навыки визуализации статистических данных для отчетов и презентаций.

**Ход занятия:**

**Введение (10 мин).** Обзор типов диаграмм и правил их выбора.

**Компьютерная симуляция (35 мин).** Студенты получают набор данных (например, динамика заболеваемости ОРВИ по месяцам, структура причин смерти). Задания:

построить линейный график для временного ряда;

создать круговую диаграмму для структуры;

построить «ящик с усами» для сравнения показателей в нескольких группах;

создать дашборд с использованием сводных таблиц.

**Презентация результатов (10 мин).** Несколько студентов демонстрируют свои дашборды.

**Обсуждение (5 мин).** Оценка наглядности и информативности.

**Практическое задание:** Подготовить дашборд для мониторинга экологической обстановки в регионе (по предоставленным данным).

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-1, ИД-3, ИД-4.

ОПК-12: ИД-1.

**Тема 9. Презентация информации**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, компьютерные симуляции

**Цель:** Научиться создавать интерактивные презентации с использованием мультимедийных

элементов.

**Ход занятия:**

**Инструктаж (10 мин).** Демонстрация возможностей программ для презентаций (анимация, гиперссылки, вставка видео).

**Компьютерная симуляция (35 мин).** Студенты разрабатывают презентацию на тему «Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний» с требованиями:

титульный слайд, цель, задачи;

не менее 8 слайдов;

использование анимации для последовательного раскрытия материала;

вставка диаграммы и видеофрагмента;

настройка гиперссылок для интерактивного перехода.

**Взаимная оценка (10 мин).** Студенты оценивают презентации друг друга по критериям: структура, дизайн, интерактивность.

**Рефлексия (5 мин).**

**Практическое задание:** Создать интерактивную презентацию для школьников о вреде курения.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1.

ОПК-7: ИД-1, ИД-3.

## **Раздел 2. Цифровая трансформация здравоохранения и госсанэпидслужбы**

### **Тема 10. Информатизация здравоохранения и Роспотребнадзора**

**Форма интерактива:** Информационные технологии

**Цель:** Изучить структуру и возможности государственных информационных систем в здравоохранении.

**Ход занятия:**

**Лекция-визуализация (15 мин).** Преподаватель демонстрирует интерфейсы ЕГИСЗ, портала Госуслуг, сайта Роспотребнадзора, интерактивной карты качества воды.

**Практическая работа в группах (30 мин).** Каждая группа получает задание:

найти на сайте Росстата демографические показатели по своему региону;

оценить качество питьевой воды в своем районе с помощью интерактивной карты;

найти информацию о плановых проверках Роспотребнадзора в ФГИС «Единый реестр проверок».

**Обсуждение (10 мин).** Группы делятся результатами, обсуждают практическую значимость этих ресурсов.

**Заключение (5 мин).**

**Практическое задание:** Подготовить отчет о санитарно-эпидемиологической обстановке в своем районе с использованием государственных интернет-ресурсов.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1.

ОПК-7: ИД-1, ИД-4.

### **Тема 11. Сквозные цифровые технологии**

**Форма интерактива:** Информационные технологии

**Цель:** Сформировать представление о современных цифровых технологиях и их применении в медицине.

**Ход занятия:**

**Мини-лекция с презентацией (20 мин).** Обзор сквозных технологий: ИИ, Big Data, IoT, блокчейн, VR/AR, 5G, квантовые технологии. Примеры из медицины.

**Работа в группах (20 мин).** Каждая группа получает одну технологию и готовит краткое сообщение о ее применении в медико-профилактической сфере (с примерами).

**Презентация (10 мин).** Группы выступают.

**Дискуссия (10 мин).** Обсуждение перспектив и рисков внедрения этих технологий.

**Практическое задание:** Найти информацию о реальном проекте в РФ, использующем одну из сквозных технологий, и подготовить аннотацию.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1.

ОПК-7: ИД-1, ИД-3.

## **Тема 12. Облачные технологии для решения профессиональных задач**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, компьютерные симуляции

**Цель:** Освоить использование облачных сервисов для совместной работы и хранения данных.

**Ход занятия:**

**Инструктаж (10 мин).** Объяснение моделей облачных услуг (SaaS, PaaS, IaaS), примеры сервисов.

**Компьютерная симуляция (35 мин).** Студенты работают в Google Документах или Яндекс.Документах:

создают общую таблицу для сбора данных (например, анкета по образу жизни);

настраивают доступ для совместного редактирования;

заполняют данные;

строят диаграммы и обсуждают результаты в чате.

**Обсуждение (10 мин).** Преимущества и недостатки облачных решений, вопросы безопасности.

**Заключение (5 мин).**

**Практическое задание:** Создать облачную форму для опроса пациентов о приверженности вакцинации и собрать не менее 10 ответов.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1, ИД-2.

ОПК-7: ИД-1, ИД-3.

## **Раздел 3. Биостатистика**

### **Тема 13. Введение в биостатистику**

**Форма интерактива:** Презентация, дискуссия, проектное обучение

**Цель:** Понять базовые понятия биостатистики и их значение для медико-профилактической деятельности.

**Ход занятия:**

**Презентация (15 мин).** Основные понятия: генеральная и выборочная совокупность, репрезентативность, рандомизация.

**Дискуссия (10 мин).** Вопрос: «Почему нельзя изучать всю генеральную совокупность? Какие ошибки возникают при неправильной выборке?»

**Проектное обучение (30 мин).** Студенты в малых группах разрабатывают дизайн гипотетического исследования:

формулируют цель;

определяют генеральную совокупность;

предлагают способ формирования репрезентативной выборки;

обосновывают выбор метода рандомизации.

**Презентация проектов (10 мин).** Группы представляют свои идеи.

**Рефлексия (5 мин).**

**Практическое задание:** Описать дизайн исследования для оценки распространенности ожирения среди студентов вуза.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4.

ОПК-12: ИД-1.

#### **Тема 14. Программное обеспечение для статистической обработки данных. Сбор и подготовка данных**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Освоить этапы сбора и подготовки данных к анализу.

**Ход занятия:**

**Введение (10 мин).** Обзор статистических пакетов (Jamovi, Statistica, R).

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты работают с предоставленным датасетом (например, результаты анкетирования). Задания:

проверить данные на пропуски и выбросы;

закодировать категориальные переменные;

импортировать данные в Jamovi;

выполнить первичный описательный анализ.

**Обсуждение (10 мин).** Какие проблемы возникли? Как их можно решить?

**Практическое задание:** Подготовить датасет для анализа связи между курением и уровнем физической активности (самостоятельно собрать данные у 10 студентов).

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-1, ИД-2, ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

#### **Тема 15. Типы данных. Описательная статистика**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Научиться выбирать и рассчитывать показатели описательной статистики в зависимости от типа данных.

**Ход занятия:**

**Инструктаж (10 мин).** Классификация типов данных и соответствующие меры центральной тенденции и разброса.

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты на своих датасетах (из темы 14) выполняют: определение типа каждой переменной;

расчет среднего, медианы, моды, стандартного отклонения, квартилей;

построение таблиц частот для категориальных переменных.

**Взаимопроверка (10 мин).** Студенты обмениваются результатами и проверяют правильность выбора мер.

**Практическое задание:** Оформить отчет по описательной статистике для своего датасета.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-1, ИД-2, ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

#### **Тема 16. Доверительные интервалы и проверка гипотез**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Освоить расчет доверительных интервалов и интерпретацию результатов проверки гипотез.

**Ход занятия:**

**Мини-лекция (15 мин).** Понятие доверительного интервала, уровня значимости, нулевой гипотезы.

**Проектное обучение (35 мин).** Студенты в Jamovi:

рассчитывают 95% доверительный интервал для среднего возраста в своей выборке;

проверяют гипотезу о равенстве средних двух групп (например, курящие vs некурящие) с помощью t-критерия;

интерпретируют p-значение и доверительный интервал для разницы.

**Дискуссия (10 мин).** Обсуждение связи между p-значением и доверительным интервалом.

**Практическое задание:** Провести сравнение двух групп по любому количественному

признаку и представить результат в виде «среднее (95% ДИ)».

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-2, ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

**Тема 17. Характер распределения количественных данных**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Научиться оценивать нормальность распределения и выбирать соответствующие методы анализа.

**Ход занятия:**

**Инструктаж (10 мин).** Графические и статистические методы проверки нормальности.

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты:

строят гистограммы и Q-Q plot для количественных переменных;

вычисляют коэффициенты асимметрии и эксцесса;

применяют критерий Шапиро-Уилка в Jamovi;

делают вывод о типе распределения.

**Обсуждение (10 мин).** Как распределение влияет на выбор критерия для сравнения групп?

**Практическое задание:** Проверить нормальность распределения для показателя ИМТ в своей выборке.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-2, ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

**Тема 18. Графическое представление статистических данных**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Овладеть навыками построения графиков, адекватных типу данных и задачам исследования.

**Ход занятия:**

**Мини-лекция (10 мин).** Обзор типов графиков и правил их построения.

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты в Jamovi:

строят гистограмму для возраста;

ящик с усами для сравнения ИМТ в группах по полу;

диаграмму рассеяния для связи возраста и ИМТ;

столбчатую диаграмму для частот курения.

**Презентация (10 мин).** Несколько студентов демонстрируют свои графики, обсуждается их информативность.

**Практическое задание:** Подготовить набор графиков для раздела «Результаты» в отчете по исследованию.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

**Тема 19. Определение необходимого объема наблюдений и мощности исследования**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Научиться рассчитывать объем выборки и мощность для различных дизайнов исследования.

**Ход занятия:**

**Введение (10 мин).** Понятие ошибок I и II рода, мощности, клинически важной разницы.

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты в G\*Power или онлайн-калькуляторах:

рассчитывают объем выборки для сравнения двух средних (t-критерий) с заданной

мощностью 80%,  $\alpha=0.05$ , ожидаемым эффектом;

рассчитывают объем для сравнения двух долей;

оценивают мощность уже проведенного исследования по заданным параметрам.

**Обсуждение (10 мин).** Факторы, влияющие на объем выборки.

**Практическое задание:** Спланировать исследование по своей теме: определить необходимый объем выборки и обосновать его.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-2, ИД-3, ИД-4.

ОПК-12: ИД-1.

## **Тема 20. Статистические гипотезы, методы их проверки. Параметрические и непараметрические тесты**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Научиться выбирать адекватный статистический критерий в зависимости от типа данных и условий.

**Ход занятия:**

**Лекция-визуализация (15 мин).** Алгоритм выбора критерия: схема.

**Проектное обучение (35 мин).** Студенты получают набор задач с разными типами данных и дизайном (например, сравнение двух независимых групп, двух зависимых, трех групп). Для каждой задачи:

определяют тип данных и проверяют нормальность;

выбирают подходящий критерий;

проводят расчет в Jamovi;

интерпретируют результат.

**Разбор (10 мин).** Обсуждение сложных случаев.

**Практическое задание:** Подобрать статистический критерий для 5 различных гипотетических исследований.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-2, ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

## **Тема 21. Методы анализа количественных данных. Сравнение двух, трех и более независимых групп**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Овладеть методами сравнения независимых групп (t-критерий, ANOVA, критерий Краскела-Уоллиса).

**Ход занятия:**

**Инструктаж (10 мин).** Условия применения t-критерия и ANOVA.

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты на своих данных:

сравнивают две группы по количественному признаку с помощью t-критерия (или Манна-Уитни, если распределение не нормальное);

сравнивают три группы (например, по уровню физической активности) с помощью ANOVA и post-hoc тестов (Тьюки);

интерпретируют результаты.

**Обсуждение (10 мин).** Проблема множественных сравнений.

**Практическое задание:** Провести анализ различий в ИМТ между группами с разным уровнем образования.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-2, ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

## **Тема 22. Методы анализа количественных данных. Сравнение двух, трех и более зависимых групп**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Освоить методы анализа зависимых групп (парный t-критерий, критерий Вилкоксона, критерий Фридмана).

**Ход занятия:**

**Введение (10 мин).** Примеры зависимых выборок: «до-после», повторные измерения.

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты получают данные о давлении пациентов до и после вмешательства. Задания:

проверить нормальность разностей;

применить парный t-критерий или критерий Вилкоксона;

интерпретировать результат;

для трех зависимых групп (например, динамика показателя во времени) использовать критерий Фридмана.

**Обсуждение (10 мин).** Особенности интерпретации.

**Практическое задание:** Провести анализ эффективности обучающей программы (данные «до-после» тестирования знаний).

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-2, ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

### Тема 23. Корреляционный анализ

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Научиться оценивать связь между признаками и интерпретировать коэффициенты корреляции.

**Ход занятия:**

**Мини-лекция (10 мин).** Виды связей, коэффициенты Пирсона и Спирмена.

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты:

строят диаграмму рассеяния для двух количественных переменных;

рассчитывают коэффициент Пирсона и проверяют его значимость;

для порядковых или ненормальных данных рассчитывают коэффициент Спирмена;

интерпретируют силу и направление связи.

**Дискуссия (10 мин).** Ошибка интерпретации корреляции как причинности.

**Практическое задание:** Исследовать связь между возрастом и уровнем холестерина в предоставленном датасете.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-2, ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

### Тема 24. Дисперсионный анализ

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Сформировать понимание дисперсионного анализа и его применения.

**Ход занятия:**

**Повторение (10 мин).** Логика ANOVA, условия применимости.

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты:

проверяют предпосылки ANOVA (нормальность остатков, гомогенность дисперсий) в Jamovi;

проводят однофакторный ANOVA для сравнения нескольких групп;

выполняют post-hoc анализ (Тьюки);

интерпретируют результаты.

**Обсуждение (10 мин).** Что делать, если предпосылки нарушены? (критерий Краскела-Уоллиса).

**Практическое задание:** Сравнить уровень стресса у студентов разных курсов с помощью

ANOVA.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-2, ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

### **Тема 25. Регрессионный анализ**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Освоить построение и интерпретацию моделей линейной регрессии.

**Ход занятия:**

**Введение (10 мин).** Уравнение регрессии, смысл коэффициентов,  $R^2$ .

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты:

строят модель простой линейной регрессии (например, зависимость веса от роста);

интерпретируют коэффициенты и  $R^2$ ;

проверяют значимость модели;

строят множественную регрессию (вес от роста и возраста);

анализируют остатки.

**Обсуждение (10 мин).** Ограничения регрессионного анализа.

**Практическое задание:** Построить модель для прогнозирования уровня артериального давления по данным образа жизни.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-2, ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

### **Тема 26. Методы анализа категориальных данных**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Научиться анализировать связи между категориальными переменными.

**Ход занятия:**

**Инструктаж (10 мин).** Таблицы сопряженности, критерий  $\chi^2$ , точный критерий Фишера, OR, RR.

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты:

строят таблицы сопряженности для двух категориальных переменных (например, курение и наличие ожирения);

применяют критерий  $\chi^2$ , оценивают значимость;

при необходимости используют точный критерий Фишера;

рассчитывают отношение шансов (OR) и доверительный интервал для него.

**Дискуссия (10 мин).** Интерпретация OR в эпидемиологических исследованиях.

**Практическое задание:** Оценить связь между полом и приверженностью к диспансеризации по предоставленным данным.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-2, ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

### **Тема 27. Моделирование категориальных исходов**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Освоить логистическую регрессию и ROC-анализ.

**Ход занятия:**

**Введение (10 мин).** Понятие бинарного исхода, логистическая регрессия, OR в логистической регрессии.

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты:

строят модель логистической регрессии для предсказания наличия заболевания (например, ожирение: да/нет) по нескольким факторам;

интерпретируют коэффициенты как отношения шансов;

строят ROC-кривую и вычисляют AUC;  
определяют оптимальный порог отсечения.

**Обсуждение (10 мин).** Клиническая значимость модели.

**Практическое задание:** Разработать прогностическую модель для риска развития гипертонии на основе данных образа жизни.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-2, ИД-3.

ОПК-12: ИД-1.

## **Тема 28. Анализ динамических рядов. Прогнозирование**

**Форма интерактива:** Проектное обучение, информационные технологии

**Цель:** Научиться анализировать временные ряды и строить простые прогнозы.

**Ход занятия:**

**Мини-лекция (10 мин).** Компоненты временного ряда, тренд, сезонность.

**Проектное обучение (40 мин).** Студенты получают данные о рождаемости или заболеваемости за несколько лет. Задания:

построить линейный график;

выделить тренд методом скользящей средней или аналитического выравнивания;  
оценить сезонность (индексы сезонности);

построить прогноз на следующий год методом экстраполяции тренда.

**Обсуждение (10 мин).** Ограничения прогнозирования.

**Практическое задание:** Проанализировать динамику заболеваемости гриппом в своем регионе за последние 5 лет и сделать прогноз.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-7: ИД-4.

ОПК-12: ИД-1.

## **Раздел 4. Технологии искусственного интеллекта в здравоохранении и госсанэпидслужбе**

### **Тема 29. Введение в понятие «искусственный интеллект». Методы ИИ**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, компьютерные симуляции

**Цель:** Получить представление о методах ИИ и их возможностях.

**Ход занятия:**

**Мини-лекция с презентацией (15 мин).** История ИИ, основные методы: машинное обучение, глубокое обучение, NLP, компьютерное зрение.

**Компьютерная симуляция (30 мин).** Студенты работают с платформой Teachable Machine: создают проект классификации изображений (например, кошки vs собаки);

загружают обучающие изображения;

обучают модель и тестируют ее;

обсуждают, как качество данных влияет на результат.

**Дискуссия (10 мин).** Примеры применения ИИ в медицине (анализ снимков, прогнозирование эпидемий).

**Заключение (5 мин).**

**Практическое задание:** С помощью Teachable Machine обучить модель распознавать здоровые и больные листья растений (симуляция диагностики).

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1.

ОПК-7: ИД-1.

### **Тема 30. Основные направления применения искусственного интеллекта. Прогнозная аналитика**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, компьютерные симуляции

**Цель:** Познакомиться с медицинскими изделиями на основе ИИ и метриками оценки.

**Ход занятия:**

**Презентация (15 мин).** Обзор российских платформ с ИИ (Третье

Мнение, [Botkin.AI](#)). Метрики: чувствительность, специфичность, PPV, NPV, AUC.

**Компьютерная симуляция (30 мин).** Студенты получают результаты работы гипотетического ИИ-диагноста (таблица с истинными и предсказанными значениями).

**Задание:**

рассчитать чувствительность, специфичность, точность;

построить ROC-кривую в Excel или онлайн-калькуляторе;

определить AUC.

**Обсуждение (10 мин).** Как выбрать порог отсечения? Что важнее – чувствительность или специфичность – в зависимости от задачи?

**Практическое задание:** Оценить качество модели скрининга рака легкого по предоставленным данным.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1.

ОПК-7: ИД-2, ИД-3.

### **Тема 31. Большие данные для искусственного интеллекта**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, компьютерные симуляции

**Цель:** Освоить принципы подготовки данных для обучения ИИ.

**Ход занятия:**

**Введение (10 мин).** Понятие Big Data, пять V. Проблемы качества данных: смещения, артефакты, пропуски.

**Компьютерная симуляция (35 мин).** Студенты получают датасет (например, данные о пациентах) и выполняют:

анализ пропусков;

выявление выбросов;

проверку на наличие скрытых корреляций (например, связь диагноза с меткой оборудования);

нормализацию числовых признаков;

разделение на обучающую и тестовую выборки.

**Дискуссия (10 мин).** Почему «мусор на входе – мусор на выходе»? Примеры из реальной практики (Zech et al.).

**Практическое задание:** Провести аудит датасета для прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний и предложить план очистки.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1, ИД-2.

ОПК-7: ИД-1, ИД-3.

### **Тема 32. Нормативное и правовое регулирование технологий искусственного интеллекта. Этические аспекты использования ИИ**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, дискуссия, кейс-метод

**Цель:** Проанализировать этические и правовые аспекты применения ИИ в медицине.

**Ход занятия:**

**Мини-лекция (10 мин).** Национальная стратегия развития ИИ, Кодекс этики ИИ, ГОСТы, Приказ №715н.

**Кейс-метод (35 мин).** Студенты в группах получают этические дилеммы:

Кейс 1: ИИ-система для диагностики рака имеет высокую чувствительность, но низкую специфичность. Кто несет ответственность за ложноположительный диагноз?

Кейс 2: Модель, обученная на данных одной этнической группы, хуже работает для другой. Дискриминация?

Кейс 3: Пациент не знал, что его данные использовались для обучения ИИ. Нарушение? Группы анализируют ситуацию, опираясь на нормативные документы и этические принципы, предлагают решение.

**Презентация и дискуссия (10 мин).** Обсуждение предложений.

**Заключение (5 мин).**

**Практическое задание:** Подготовить эссе на тему «Этические границы использования ИИ в здравоохранении».

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-2.

ОПК-7: (нет прямого, но развивается общее понимание).

### **Тема 33. Генеративный ИИ. Генерация текста с помощью нейросетей. Промптинг для текстовых моделей**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, компьютерные симуляции, ситуация

**Цель:** Освоить навыки составления эффективных промптов для решения профессиональных задач.

**Ход занятия:**

**Введение (10 мин).** Что такое генеративный ИИ, большие языковые модели. Понятие промпта.

**Компьютерная симуляция (25 мин).** Студенты работают с доступной языковой моделью (YandexGPT, GigaChat, ChatGPT). Задания:

составить промпт для получения определения диспансеризации простым языком;

создать промпт для генерации памятки пациенту о вакцинации;

сравнить ответы при разных формулировках.

**Ситуационная задача (15 мин).** Студенты получают задание: с помощью ИИ подготовить введение к научной статье по эпидемиологии. Нужно составить промпт, затем проверить сгенерированный текст на достоверность и отредактировать.

**Обсуждение (10 мин).** Ограничения генеративного ИИ, проблема галлюцинаций.

**Практическое задание:** Создать с помощью ИИ и отредактировать информационный буклет для пациентов о профилактике гриппа. Приложить цепочку промптов.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1.

ОПК-7: ИД-1.

### **Тема 34. Создание презентаций с использованием нейросетей**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, компьютерные симуляции, ситуация

**Цель:** Научиться использовать ИИ для подготовки презентационных материалов.

**Ход занятия:**

**Инструктаж (10 мин).** Обзор сервисов для создания презентаций с ИИ (Gamma, Tome, др.).

**Компьютерная симуляция (30 мин).** Студенты создают презентацию на тему «Здоровое питание» с помощью ИИ-сервиса. Задачи:

сгенерировать структуру;

подобрать изображения;

отредактировать текст.

**Ситуация (10 мин).** Студенты получают задание: адаптировать презентацию для разных аудиторий (школьники, пожилые, врачи) с помощью изменения промптов.

**Презентация результатов (10 мин).** Демонстрация лучших работ.

**Практическое задание:** Подготовить презентацию по своей научной работе с использованием ИИ, приложить исходные промпты.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1.  
ОПК-7: ИД-1, ИД-3.

### **Тема 35. Создание видео с помощью сервисов со встроенным ИИ. Создание ИИ-аватара**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, компьютерные симуляции, ситуация

**Цель:** Освоить технологии создания видео с ИИ-аватарами для просветительских целей.

**Ход занятия:**

**Введение (10 мин).** Обзор платформ для создания аватаров (HeyGen, Synthesia, D-ID). Возможности и ограничения.

**Компьютерная симуляция (30 мин).** Студенты (в парах) создают короткое видео с аватаром на тему «Правила мытья рук»:

выбирают аватар;

пишут сценарий;

генерируют видео;

оценивают качество синхронизации.

**Ситуация (10 мин).** Обсуждение этических аспектов: использование образа реального человека, маркировка ИИ-контента.

**Презентация (10 мин).** Показ лучших видео.

**Практическое задание:** Создать 1-минутное просветительское видео с аватаром по теме профилактики COVID-19.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1, ИД-2.

ОПК-7: ИД-1.

### **Тема 36. Генерация и обработка аудиозаписей с помощью нейронных сетей. Создание чат-бота**

**Форма интерактива:** Информационные технологии, компьютерные симуляции, ситуация

**Цель:** Познакомиться с технологиями синтеза речи и создания простых чат-ботов.

**Ход занятия:**

**Введение (10 мин).** Обзор TTS-моделей (CosyVoice, Fish Speech), понятие голосового клонирования. Архитектура чат-ботов.

**Компьютерная симуляция (30 мин).** Студенты:

используют онлайн-демо TTS для генерации голосового сообщения с разной эмоциональной окраской;

знакомятся с конструктором чат-ботов (например, в Telegram через @BotFather) и создают простого бота с приветствием и ответами на часто задаваемые вопросы.

**Ситуация (10 мин).** Разработка сценария голосового помощника для записи на прием.

**Дискуссия (10 мин).** Этические вопросы: синтез голоса без согласия, ответственность за информацию, предоставленную ботом.

**Практическое задание:** Разработать прототип чат-бота для консультирования по вопросам вакцинации с использованием текстового или голосового интерфейса.

**Формируемые компетенции:**

ОПК-12: ИД-1, ИД-2.

ОПК-7: ИД-1.

### Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «Медицинская информатика и биостатистика» на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	РП актуализирована на заседании кафедры:	
	Дата	Номер протокола заседания кафедры
В рабочую программу вносятся следующие изменения - актуализирован ФОС промежуточной аттестации ( <i>для справки: 10% ФОС обновляется ежегодно</i> );  - и т.д.		