

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Басий Раиса Васильевна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 12.02.2025 09:03:30
Уникальный программный ключ:
1f1f00dcee08ce5fee9b1af247120f3bdc9e28f8

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



«Утверждаю»
Проректор по учебной работе
Доц. Басий Р.В.

2024 г.

**Рабочая программа дисциплины
МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАТИКА
И СТАТИСТИКА**

для студентов 2 курса	медико-фармацевтического факультета
Направление подготовки	32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина
Специальность	32.05.01 Медико-профилактическое дело
Форма обучения	очная

г. Донецк
2024

Разработчики рабочей программы:

Выхованец Юрий Георгиевич	Зав.кафедрой медицинской физики, математики и информатики, д.мед.н, доцент
Черняк Алла Николаевна	Доцент кафедры медицинской физики, математики и информатики, к.мед.н, доцент
Тетюра Сергей Михайлович	Доцент кафедры медицинской физики, математики и информатики, к.мед.н, доцент
Лажно Ольга Владимировна	Старший преподаватель кафедры медицинской физики, математики и информатики

Рабочая программа обсуждена на учебно-методическом заседании кафедры медицинской физики, математики и информатики

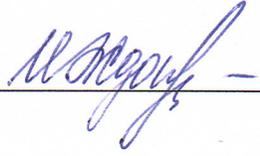
«21 » ноября 2024 г., протокол №5

Зав. кафедрой, доц.  Выхованец Ю.Г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании профильной методической комиссии по дисциплинам медико-биологического профиля

«29» ноября 2024г. Протокол № 3

Председатель комиссии, проф.  Э.Ф. Баринов

Директор библиотеки  И.В. Жданова

Рабочая программа в составе учебно-методического комплекса дисциплины утверждена в качестве компонента ОП в составе комплекта документов ОП на заседании ученого совета ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России

протокол № 10 от «24» декабря 2024г.

1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебной дисциплины «Медицинская информатика и статистика» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.

2. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель – овладеть теоретическими основами медицинской информатики и практикой применения современных информационных и телекоммуникационных технологий в медицине и здравоохранении, а также базовыми технологиями анализа данных социально-гигиенического мониторинга и оценки риска воздействия среды обитания на здоровье человека.

Задачи:

- изучить теоретические основы медицинской информатики;
- освоить прикладные и специальные компьютерные программы для решения конкретных задач медицины и экологии с учетом внедрения новейших информационных и телекоммуникационных технологий в практику здравоохранения;
- изучить методы информатизации медицинской деятельности и автоматизации проведения клинических исследований, а также систем управления в здравоохранении;
- освоить использование госпитальных и медицинских информационных систем в целях диагностики, профилактики, лечения и реабилитации пациентов;
- изучить методы и программные средства информационной поддержки для принятия врачебных решений, проведения социально-гигиенического мониторинга и оценки риска воздействия среды обитания на здоровье человека.

3. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина « Медицинская информатика и статистика» включена в базовую часть дисциплин Блока 1 «Дисциплины» учебного плана подготовки специалистов.

3.1. Перечень дисциплин и практик, освоение которых необходимо для изучения данного предмета:

Для успешного изучения дисциплины студенту необходимы умения и теоретические знания по математике и информатике в объеме, предусмотренном программой средней школы:

МАТЕМАТИКА

Знания: основные законы и теоремы, математические методы решения интеллектуальных задач.

Умения: применять на практике теоретические знания по математике для решения соответствующих задач.

ИНФОРМАТИКА

Знания: соответствующая терминология, основные принципы сбора, представления и хранения информации;

Умения: пользоваться операционной системой и набором стандартных программных средств (текстовый редактор, электронная таблица).

3.2. Перечень учебных дисциплин (последующих), обеспечиваемых данным предметом:

«Общественное здоровье и здравоохранение», «Экономика здравоохранения», «Общая гигиена и социально-гигиенический мониторинг», «Коммунальная гигиена», «Гигиена труда», «Гигиена питания», «Гигиена детей и подростков».

4. Общая трудоемкость учебной дисциплины

Виды контактной и внеаудиторной работы	Всего часов/ зач.ед.
Общий объем дисциплины	180/5,0
Аудиторная работа	118
Лекций	10
Практических занятий	108
Самостоятельная работа обучающихся	62
Формы промежуточной аттестации	
Зачет с оценкой	

5. Результаты обучения

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины:

Коды формируемых компетенций	Компетенции (содержание)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
УК	Универсальные компетенции		
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	ИД-5 _{УК-4.5} Ведение профессиональной переписки, письменное оформление и передача профессиональной информации (письмо)	Знать: теоретические основы информатики, методы сбора, хранения, поиска, преобразования информации, базовые принципы поиска, переработки, передачи и хранения информации, основные принципы работы в сети Интернет. Уметь: пользоваться учебной, научной и научно-популярной литературой, поисковыми системами, сетью интернет; специальным программным обеспечением, позволяющим выполнять технические переводы текстовой информации, работать с электронными переводчиками, проводить текстовую и графическую обработку данных с использованием стандартных программных средств
ОПК	Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-7	Способен применять современные методики сбора и обработки информации, проводить статистический анализ и интерпретировать результаты, изучать, анализировать, оценивать тенден-	ИД-1 _{ОПК-7.1} Обоснование выбора статистических методов, выполнение расчетов интенсивных и экстенсивных показателей, относительного риска, отношения шансов, исходя из поставленной профессиональной задачи	Знать: теоретические и методические основы анализа статистических результатов, их оценки и описания для формулирования обоснованных выводов; основные подходы и показатели для характеристики статистических совокупностей и оценки данных в динамике; методические основы и критерии выбора адекватных методов анализа для проверки статистических гипотез. Уметь: оценивать и анализировать статистические показатели и

	ции, прогнозировать развитие событий и состояние популяционного здоровья населения		параметры статистических совокупностей; формулировать статистические гипотезы; анализировать и оценивать статистические модели по их характеристикам.
ОПК-11	Способен подготовить и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую информативную документацию	ИД-1 _{ОПК-11.1} Выбор оптимально соответствующих заданным целям научных источников и нормативно-правовой документации	Знать: методы сбора, хранения, преобразования информации, базовые принципы поиска, переработки, и передачи информации, использование информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении; основные понятия и принципы работы в сети Интернет. Уметь: пользоваться специальной литературой, поисковыми системами, сетью Интернет в процессе профессиональной деятельности.
ОПК-12	Способен применять информационные технологии в профессиональной деятельности и соблюдать правила информационной безопасности	ИД-2 _{ОПК-12.2} Использование в работе принципов информационной безопасности	Знать: государственные стандарты, посвященные электронной истории болезни, а также способам и средствам защиты персональных данных в медицинских информационных системах Уметь: использовать специальные информационные среды, позволяющие создавать электронные документы лечебных учреждений, выполнять кодирование и надлежащее хранение информации
ПК	Профессиональные компетенции		
ПК-16	Способность и готовность к анализу научной литературы, к оценке уровня доказательности научных исследований в соответствии с поставленными целями и задачами, к публичному представлению результатов в виде публикаций и участия в научных конференциях, к участию в решении научно-исследовательских и научно-прикладных задач	ИД-4.2 _{ПК-16} Подготовка презентационных и информационно-аналитических материалов, статей, справок о деятельности организации	Знать: базовые принципы хранения, обработки и представления информации средствами текстового (Libre (Open) Office Writer), числового (Libre (Open) Office Calc), презентационного (Libre (Open) Office Impress) редакторов Уметь: использовать прикладные программы общего назначения: Libre (Open) Office Calc, Libre (Open) Office Impress, браузеры Opera, Internet Explorer, Mozilla Firefox.

ПК-16	Способность и готовность к анализу научной литературы, к оценке уровня доказательности научных исследований в соответствии с поставленными целями и задачами, к публичному представлению результатов в виде публикаций и участия в научных конференциях, к участию в решении научных и научно-прикладных задач	ИД-4.3 _{ПК-16} Умение работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами)	Знать: основные принципы работы в сети Интернет, базовые принципы поиска, переработки, передачи и хранения информации, использовать специализированные поисковые медицинские системы для поиска, сравнения и обобщения медицинской информации, необходимой для анализа данных Уметь: анализировать научные публикации на предмет соответствия изложенного в них материала современным требованиям доказательной медицины; формулировать мотивированное заключение о соответствии конкретной публикации стандартам доказательной медицины.
--------------	--	--	--

6. В результате освоения учебной дисциплины, обучающийся должен:

Знать: теоретические основы информатики, принципы сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения информации, использование информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении; методы сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения информации в медицинских и биологических системах, использование информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении; виды, структуру, характеристики медицинских информационных систем; принципы автоматизации и управления учреждениями здравоохранения с использованием современных компьютерных технологий; основные подходы к формализации и структуризации различных типов медицинских данных, используемых для формирования решений в ходе лечебно-диагностического процесса; государственные стандарты, посвященные электронной истории болезни, а также способам и средствам защиты персональных данных в медицинских информационных системах; алгоритмы и программные средства поддержки принятия решений в ходе лечебно-диагностического процесса; базовые принципы поиска, переработки, передачи и хранения информации, использование информационных компьютерных систем в медицине и здравоохранении; основные понятия сетевых технологий, локальные и глобальные сети, принципы работы в сети Интернет.

Уметь: использовать компьютерные медико-биологические системы в процессе профессиональной деятельности; статистические и эвристические алгоритмы, методы получения знаний из данных, экспертные системы для диагностики и управления лечением заболеваний; пользоваться учебной, научной и научно-популярной литературой, поисковыми системами, сетью интернет для профессиональной деятельности; проводить текстовую и графическую обработку медицинских данных с использованием стандартных программных средств, а также прикладных и специальных программных средств; использовать компьютерные медико-технологические системы в процессе профессиональной деятельности.

7. Рабочая программа учебной дисциплины

7.1. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций

Наименование модуля и тем	Аудиторные занятия		Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Формируемые компетенции	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего и рубежного контроля учебной деятельности
	Лекции	Практические занятия							
МОДУЛЬ 1. Медицинская информатика	10	54	64	44	-	108			
Раздел 1.1 Введение в информатику. Медицинская информатика. Информация и информационный процесс. Средства реализации информационных процессов	6	27	33	18		51	УК-4(ИД-5 _{УК-4.5}) ПК-16(ИД-4.2 _{ПК-16}) ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1}) ОПК-11(ИД-1 _{ОПК-11.1}) ОПК-12(ИД-2 _{ОПК-12.2})	ПЛ, ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Тема 1.1.1 Информация и информационный процесс. Введение в информатику. Медицинская информатика	2	3	5	-		5	УК-4(ИД-5 _{УК-4.5})	ПЛ, ПЗ	Т,ЗС, Пр.
Тема 1.1.2. Аппаратное и программное обеспечение медицинской информатики	2	6	8	4		12	УК-4(ИД-5 _{УК-4.5})	ПЛ, ПЗ	Т,ЗС, Пр.
Тема 1.1.3. Компьютерные данные и их анализ		6	6	5		11	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1}) 16(ИД-4.2 _{ПК-16})	ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Тема 1.1.4. Понятие информационного общества. Сетевые и телемедицинские технологии	2	9	11	7		18	ОПК-11(ИД-1 _{ОПК-11.1}) ПК-16(ИД-4.3 _{ПК-16})	ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Тема 1.1.5. Кодирование и классификация. Классификационные системы		3	3	2		5	ОПК-12(ИД-2 _{ОПК-12.2})	ПЗ,ЗС	Т, Пр.
Раздел 1.2. Системы искусственного интеллекта, моделирование в медицине и здравоохранении	2	18	20	18		38	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1})	ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Тема 1.2.1. Основные цели и задачи систем искусственного интеллекта: кластеризация, классификация, регрессия	2	9	11	9		20	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1})	ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.

Тема 1.2.2. Искусственные нейронные сети: базовые понятия, нейросетевое моделирование, анализ цифровых изображений		9	9	9		18	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1})	ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Раздел 1.3. Методы и средства информатизации в медицине, фармации и здравоохранении	2	6	8	5		13	ОПК-12(ИД-2 _{ОПК-12.2}), ПК-16(ИД-4.2 _{ПК-16}) ПК-16 (ИД-4.3 _{ПК-16})	ПЛ,ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Тема 1.3.1. Экспертные системы, общие понятия, структура и назначение	2	3	5	3		8	ПК-16 (ИД-4.3 _{ПК-16})	ПЛ, ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Тема 1.3.2. Информационные системы в практической медицине		3	3	2		5	ОПК-12(ИД-2 _{ОПК-12.2}), ПК-16(ИД-4.2 _{ПК-16})	ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ		3	3	3		6	УК-4(ИД-5 _{УК-4.5}) ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1}) ОПК-11(ИД-1 _{ОПК-11.1}) ОПК-12(ИД-2 _{ОПК-12.2}) ПК-16(ИД-4.2 _{ПК-16}) ПК-16 (ИД-4.3 _{ПК-16})	ПЗ	ИМК
МОДУЛЬ 2. Основы медицинской и биологической статистики		54	54	18		72	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1}) ОПК-11(ИД-1 _{ОПК-11.1}) ПК-16 (ИД-4.3 _{ПК-16})		
Раздел 2.1. Введение в биостатистику. Эпидемиологические исследования и их анализ		15	15	5		20	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1})	ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Тема 2.1.1. Введение и структура медицинской, биологической статистики		3	3	1		4	ПК-16 (ИД-4.3 _{ПК-16})	ПЗ, КОП	Пр.
Тема 2.1.2. Работа с биомедицинскими данными		9	9	3		12	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1})	ПЗ, КОП,ЗС	Т,ЗС, Пр.
Тема 2.1.3. Планирование эксперимента. Понятие о дизайне исследования		3	3	1		4	ПК-16(ИД-4.2 _{ПК-16}) ПК-16 (ИД-4.3 _{ПК-16})	ПЗ	Пр.
Раздел 2.2. Аналитическая статистика		36	36	12		48	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1}) ОПК-11(ИД-1 _{ОПК-11.1}) ПК-16 (ИД-4.3 _{ПК-16}) ПК-16(ИД-4.2 _{ПК-16})	ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Тема 2.2.1. Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии		6	6	2		8	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1})	ПЗ, КОП	ЗС, Пр.

Тема 2.2.2. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Методы множественных сравнений		6	6	2		8	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1})	ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Тема 2.2.3. Функциональная и статистическая связь между признаками. Корреляционная и причинно-следственная связь между признаками		3	3	1		4	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1})	ПЗ, КОП	ЗС, Пр.
Тема 2.2.4. Моделирование в биостатистике		6	6	2		8	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1})	ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Тема 2.2.5. Методы стандартизации данных		3	3	1		4	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1})	ПЗ, КОП	ЗС, Пр.
Тема 2.2.6. Анализ выживаемости		3	3	1		4	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1})	ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Тема 2.2.7. Ряды динамики и их анализ		3	3	1		4	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1})	ПЗ, КОП	Т,ЗС, Пр.
Тема 2.2.8. Поиск информации с помощью специализированных медицинских поисковых систем. Требования к оформлению публикаций		3	3	1		4	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1}) ПК-16 (ИД-4.3 _{ПК-16}) ПК-16(ИД-4.2 _{ПК-16})	ПЗ, КОП	ЗС, Пр.
Тема 2.2.9. Анализ журнальной статьи		3	3	1		4	ОПК-11(ИД-1 _{ОПК-11.1}) ПК-16 (ИД-4.3 _{ПК-16})	ПЗ,ЗС	Т, Пр.
ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ		3	3	1		4	ОПК-7(ИД-1 _{ОПК-7.1}) ОПК-11(ИД-1 _{ОПК-11.1}) ПК-16(ИД-4.2 _{ПК-16}) ПК-16 (ИД-4.3 _{ПК-16})	ПЗ	ИМК
ИТОГО:	10	108	118	62	-	180			

В данной таблице использованы следующие сокращения: *

ПЛ	проблемная лекция	Т	тестирование
ПЗ	практическое занятие	Пр.	оценка освоения практических навыков (умений)
КОП	использование компьютерной обучающей программы	ИМК	итоговый модульный контроль
ЗС	решение ситуационных задач		

7.2. Содержание рабочей программы учебной дисциплины

МОДУЛЬ 1. Информатика и медицинская информатика

Раздел 1.1 Понятие информации и информационного процесса. Введение в информатику. Медицинская информатика. Технические и программные средства реализации информационных процессов

Тема 1.1.1. Информация и информационный процесс. Введение в информатику. Медицинская информатика. Виды информации. Основные понятия информатики и кибернетики. Определение информации. Информация и данные (количество информации, источники, способы получения и типы данных, носители информации). Информационные технологии. Единицы измерения информации. Единицы измерения объема памяти. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Введение в информатику. Медицинская информатика. Информатика как самостоятельная наука. Предмет и задачи информатики. Основные этапы развития информатики. Особенности медицинской информации. Медицинская информатика. Предмет и задачи. Методы и средства информатизации в экологии, медицине и здравоохранении

Тема 1.1.2. Аппаратное и программное обеспечение медицинской информатики.

Аппаратное обеспечение медицинской информатики Поколения вычислительных машин. Характеристики компьютеров. Блок-схема компьютера. Процессор. Функции процессора. Единицы измерения быстродействия. Характеристики процессоров. Шина, её назначение. Оперативное запоминающее устройство. Постоянное запоминающее устройство. Внешние запоминающие устройства. Накопители последовательного доступа. Накопители произвольного доступа. Магнитные накопители. Оптические накопители. Устройства ввода-вывода информации. Мониторы. Принтеры. Сканеры. Плоттеры. Модемы. Мультимедиа. Системы виртуальной реальности.

Программное обеспечение медицинской информатики. Классификация программного обеспечения. Операционные системы (ОС). Задачи ОС. Функции ОС. Файловая система ОС. Интерфейс пользователя. Развитие ОС. Сервисные программы. Компьютерные «вирусы». Антивирусные программы. Служебные программы. Архиваторы. Языки программирования. Программы общего и специализированного назначения. Текстовые редакторы. Электронные таблицы. Базы данных. Системы управления базами данных. Системы подготовки презентаций. Профессионально-ориентированные программы. Возможности стандартных программных приложений и пакетов статистической обработки для решения задач экологии, научно-медицинских исследований, социально-гигиенического мониторинга и оценки риска воздействия среды обитания на здоровье человека

Тема 1.1.3. Компьютерные данные и их анализ

Виды медико-биологических данных и их оценка. Особенности представления данных при статистическом описании эпидемиологических процессов, социально-гигиенического мониторинга и оценки риска воздействия среды обитания на здоровье человека

Системы управления базами данных (СУБД). Базы данных. Общие понятия и характеристики. Управление данными. Сохранение данных. Определение СУБД. Функции СУБД. Модели СУБД. Виды моделей: иерархическая, реляционная и модель типа «сеть». Применение СУБД в медицине, экологии и здравоохранении

Тема 1.1.4. Понятие информационного общества. Сетевые и телемедицинские технологии

Понятие информационного общества. Сетевые технологии

Передача информации. Сетевые технологии. Электронная почта. Информатизация сфер труда и быта. Локальные сети. Глобальные сети

Основные понятия и принципы работы в сети Интернет

Ресурсы Интернет. Понятие гипертекста. Программное обеспечение Интернет. Браузеры. Поисковые системы. Значение Интернет для общества. Интернет-ресурсы в медицине

Телекоммуникационные технологии в медицине

Основные принципы телемедицины. Коммуникации в системе здравоохранения. Телеконференции в Интернет. Стандарты передачи медицинских данных. Стандарт HL7 и DICOM

Тема 1.1.5. Кодирование и классификация. Классификационные системы

Кодирование и классификация медико-биологических данных. История классификации и кодирования. Классификация: определение, типы, принципы. Коды: кодирование, виды кодов. Классификационные системы. Международные системы классификации болезней: ICD (International Classification of Diseases). Классификация ICPC. Система классификации DSM-IV американской Психиатрической Ассоциации. Систематизированная номенклатура медицинских терминов (SNOMED). Клинические коды Рида RCC (Read Clinical Codes). Унифицированная система медицинского языка UMLS. МКБ-10

Раздел 1.2. Системы искусственного интеллекта, моделирование в медицине и здравоохранении

Тема 1.2.1. Основные цели и задачи систем искусственного интеллекта: кластеризация, классификация, регрессия

Основные цели и задачи систем искусственного интеллекта. Понятие искусственного интеллекта и этапы развития систем искусственного интеллекта. Способы и методы решения задач системами искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта

Кластерный анализ и модели классификации. Задачи и методы кластеризации. Типы входных данных. Обучение модели. Нейронные сети Кохонена. Обучение без учителя. Классификация данных

Корреляционный и регрессионный анализ. Функциональная связь и корреляционная зависимость. Коэффициент линейной корреляции и его свойства. Статистическая значимость корреляции. Выборочное уравнение линейной регрессии. Уравнение множественной регрессии

Построение регрессионных моделей. Построение регрессионного уравнения и корректировка регрессионной модели на основе расчетных коэффициентов корреляции. Значение коэффициента детерминации. Построение регрессионных моделей

Тема 1.2.2. Искусственные нейронные сети: базовые понятия, нейросетевое моделирование, анализ цифровых изображений

Искусственные нейронные сети: основные понятия. Введение в нейронные сети. Понятие искусственного нейрона и искусственной нейронной сети. Основные задачи, решаемые нейронными сетями. Обучение нейросетей Особенности нейросетевого моделирования

Нейросетевое моделирование в медицине. Линейные и нелинейные модели. Моделирование фармакокинетических, физиологических и других процессов, протекающих в организме человека. Применение методов нейросетевого моделирования в решении практических задач прогнозирования в медицине. «Построение» и «обучение» линейной нейронной сети и сети типа «MultiLayer Perceptron». Анализ результата прогнозирования и обучения нейронной сети. Интерпретация результатов нейросетевого моделирования

Анализ цифровых изображений с помощью искусственных нейронных сетей. Мульти-модальные системы диагностики. Системы синтеза медицинских изображений. Методы оценки качества изображений. Системы обработки и оценки медицинских изображений

Раздел 1.3. Методы и средства информатизации в медицине, фармации и здравоохранении

Тема 1.3.1. Экспертные системы, общие понятия, структура и назначение. Построение базы знаний и структурирование. Прогнозирование выводов, выданных экспертной системой. Современная архитектура системы принятия решений. Понятие диагностического теста. Чувствительность и специфичность диагностического теста. Построение характеристической кривой (ROC-кривая)

Тема 1.3.2. Информационные системы в практической медицине. Методы и средства информатизации в практической медицине и здравоохранении. Цели, задачи, структура, основные функции и принципы разработки автоматизированных информационных систем для муни-

ципального, территориального, федерального уровней здравоохранения. Группы анализируемых показателей. Способы представления и обработки данных. АРМ врача. Индивидуальные электронные медицинские карты. Традиционные и электронные медицинские карты. Структуризация содержания электронных медицинских карт (ЭМК): ввод данных, динамика, интерфейс. Использование данных ЭМК. Методы безопасности и защиты информации в ЭМК

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ

МОДУЛЬ 2 «Основы медицинской и биологической статистики»

Раздел 2.1. Введение в биостатистику. Эпидемиологические исследования и их анализ

Тема 2.1.1 Введение и структура медицинской, биологической статистики. Введение и структура биостатистики, связь с доказательной медициной и клинической эпидемиологией. Цели и структура курса. Основные задачи и составляющие доказательной медицины. Значение доказательной медицины для профессиональной деятельности врача

Тема 2.1.2. Работа с биомедицинскими данными

Работа в статистическом пакете *MedStat*. Ввод данных. Выполнение основных процедур анализа данных

Работа с биомедицинскими данными. Виды переменных, законы их распределения. Проверка соответствия нормальному распределению, выполнение описательной статистики для нормально распределенных величин и при распределении, отличном от нормального. Построение графиков

Точечная и интервальная оценки случайной величины. Цель исследования. Определение факторов, критериев и ограничений исследования. Формулировка прикладной цели исследования. Выбор методов анализа данных. Типы данных. Ввод данных, проверка ошибок и выбросов. Анализ биомедицинских данных. Точечная и интервальная оценка случайной величины. Доверительный интервал для количественных и качественных (альтернативное распределение) признаков

Тема 2.1.3. Планирование эксперимента. Понятие о дизайне исследования. Дизайн и план исследования. Основные типы планов. Определение размера и структуры выборки. Выбор методов устранения субъективности. Слепой метод. Двойной слепой метод. Рандомизация. Методы рандомизации. Выбор дизайна. Перекрестный дизайн. Факторный дизайн. Когортные исследования. Мультицентровые испытания. Исследование "случай-контроль". Контрольные карты. Клинические испытания. Основные фазы исследования. Понятие размера и структуры выборки. Основные этапы при планировании эксперимента. Расчет размера выборки

Раздел 2.2. Аналитическая статистика

Тема 2.2.1. Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии. Проверка гипотез о законах распределения. Обоснование уровня значимости. Надежность критерия. Мощность критерия. Параметрические и непараметрические критерии. Сравнение средних значений количественного признака для двух выборок. Методы сравнения для связанных и независимых выборок. Сравнение частоты проявлений признака для двух совокупностей

Тема 2.2.2. Однофакторный дисперсионный анализ. Методы множественных сравнений. Понятие о дисперсионном анализе. Однофакторный дисперсионный анализ. Множественные сравнения для количественных признаков. Анализ таблиц сопряженности. Сравнение судьбы. Множественные сравнения для качественных признаков (критерий МЛГ)

Тема 2.2.3. Функциональная и статистическая связь. Корреляционная и причинно-следственная связь между признаками. Понятие функциональной и статистической связи между признаками. Корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции. Корреляционный и причинно-следственная связь между признаками

Тема 2.2.4. Моделирование в биостатистике

Регрессионный анализ. Методы построения однофакторной и многофакторной линейной регрессионной модели. Логистические регрессионные модели. Методы построения однофакторной и многофакторной линейной регрессионной модели. Логистические регрессионные модели. Четырехпольные таблицы. Точность, чувствительность и специфичность модели. Судьба ложноположительных и ложноотрицательных результатов прогнозирования. Отношение правдоподобия результатов теста

Количественная оценка клинического эффекта. Количественная оценка клинического эффекта: снижение абсолютного риска (САР), отношения рисков (ОР), количество больных, нуждающихся в лечении (КБНЛ), отношение шансов (ОШ). Стандартизированные показатели

Тема 2.2.5. Методы стандартизации данных. Стандартизация данных и её методы: прямой, косвенный и обратный. Понятие общих, специальных и частных коэффициентов. Погрешности, связанные с использованием общих коэффициентов и методы их элиминации

Тема 2.2.6. Анализ выживаемости. Построение кривых выживаемости. Методы анализа таблиц выживаемости. Цензурированные данные. Отображение данных выживаемости. Сравнение кривых выживаемости

Тема 2.2.7. Ряды динамики, их виды, компоненты и свойства. Временной ряд: тренд, сезонная вариация, вторая циклическая вариация, случайная вариация, серийная корреляция. Компоненты, свойства и основные приемы анализа динамического ряда с целью определения тренда

Тема 2.2.8. Поиск информации с помощью специализированных медицинских поисковых систем (Hinari, Medline, BioMed, Clinical Evidence). Мета-анализы и систематические обзоры. Принципы анализа научных публикаций на предмет соответствия изложенного в них материала современным требованиям доказательной медицины. Формулирование мотивированного заключения о соответствии конкретной публикации стандартам доказательной медицины

Тема 2.2.9. Анализ журнальной статьи. Соответствие оформления журнальной статьи и представленного в ней анализа данных требованиям доказательной медицины.

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ

7.3. Перечень практических умений, которые необходимо освоить студенту в процессе изучения учебной дисциплины:

- пользоваться учебной, научной и научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности;
- проводить текстовую и графическую обработку медицинских данных с использованием стандартных, а также прикладных и специальных программных средств;
- использовать компьютерные медико-технологические системы в процессе профессиональной деятельности;
- использовать статистические и эвристические алгоритмы, методы получения знаний из данных, применять экспертные системы для диагностики и управления лечением заболеваний.
- проводить статистическую обработку экспериментальных данных:
 - рассчитывать и интерпретировать точечную оценку параметров генеральной совокупности для количественных и качественных признаков, рассчитывать 95% доверительный интервал и интерпретировать интервальную оценку параметров генеральной совокупности.
 - формулировать статистические гипотезы и владеть методическими основами и критериями выбора адекватных методов анализа проверки статистических гипотез;
 - выбирать и применять критерии сравнения для количественных и качественных признаков;
 - выбирать и применять критерии множественных сравнений для количественных признаков.

- выбирать вид математической модели для анализа зависимости между признаками и правильно интерпретировать результаты анализа.
- рассчитывать показатели качества математических моделей классификации: чувствительность, специфичность, судьбу ложноположительных и ложноотрицательных результатов прогнозирования, правильно интерпретировать результаты анализа прогностических качеств модели;
- использовать статистические пакеты для проведения анализа цензурированных данных.
- рассчитывать интервальную оценку показателей выживания, строить кривую выживания и делать практический вывод на основе результатов анализа;
- определять тип исследования, планировать и характеризовать исследования.

8. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: проблемные лекции, практические занятия, компьютерные обучающие программы, ситуационные задачи, самостоятельная работа обучающихся.

9. Оценочные средства для контроля уровня сформированности компетенций (текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины)

9.1. Виды аттестации:

текущий контроль осуществляется в форме решения *тестовых заданий, ситуационных задач, контроля освоения практических навыков (умений)*.

промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет с оценкой) осуществляется в форме решения *тестовых заданий, ситуационных задач*.

9.2. Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины

Оценка результатов освоения дисциплины проводится в соответствии с утверждённым «Положением об оценивании учебной деятельности студентов в ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО».

9.3. Критерии оценки работы студента на практических (семинарских, лабораторных) занятиях (освоения практических навыков и умений).

Оценивание каждого вида учебной деятельности студентов осуществляется стандартизованно, в соответствии с принятой в ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО шкалой.

9.4. Образцы оценочных средств текущего контроля успеваемости

Образцы тестов

1. Предметом медицинской информатики является изучение

- *А. Общих закономерностей, свойственных информационным процессам в медицине и здравоохранении
- Б. Устройства ЭВМ
- В. Развития социальных систем под воздействием информационных ресурсов
- Г. Информационных потоков

2. Основными элементами системного блока персонального компьютера являются:

- А. Материнская плата, дисплей, клавиатура, принтер
- *Б. Дисковые устройства, материнская плата, блок питания
- В. Материнская плата, микроконтроллер, модем, дисплей
- Г. Материнская плата, блок питания, клавиатура, мышь

3. В системах централизованных баз данных с сетевым доступом по типу «файл-сервер» хранение файлов базы данных осуществляется

- *А. На центральном компьютере, а их обработка - на рабочих станциях
- Б. На центральном компьютере, как и их основная обработка, а также передача запросов от рабочих станций
- В. На рабочих станциях, а их передача и обработка - на центральном компьютере
- Г. Только на рабочих станциях

Помимо тестов, при текущем контроле используются ситуационные задания.

Образцы заданий

Модуль 1.

1. Постройте графики функций в интервале $[-3;3]$ с шагом 0,05:

- 1) $f(x) = 3x^2 + 5$
- 2) $f(x) = (x+2)^3(x-2)^2$

При выполнении задания ответьте на следующие вопросы:

1. Какую прикладную программу Вы использовали для выполнения задания?
2. Укажите количество точек пересечения при построении графиков функций в пределах вышеуказанного интервала?
3. Укажите по оси абсцисс, в пределах каких интервалов находятся координаты первой точки пересечения графиков функций?

Эталон ответа: 1 – Open office Calc; 2 – три точки; 3 – от -1,1 до -0,95

2. Постройте линейную диаграмму зависимости количества заболевших ОРЗ от дня развития эпидемии на основе статистических данных, указанных в таблице:

День развития эпидемии	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во заболевших за 1 день (на 10 тыс. нас.)	4,2	4,1	9,2	15,3	24,8	35,1	48,6	63,4	81,3	102,5

Постройте прогноз развития эпидемии путем построения аппроксимирующей кривой с применением полиномиальной функции ($f(x) = ax^2 + bx + c$).

При выполнении задания ответьте на следующие вопросы:

1. Какую прикладную программу Вы использовали для выполнения задания?
2. Укажите правильное уравнение аппроксимирующей кривой?
3. Укажите среднее количество больных на 15 день после начала эпидемии?

Эталон ответа: 1 – Open office Calc; 2 – $y = 1,16x^2 - 1,85x + 4,23$; 3 – 237 человек.

9.5. Образцы оценочных средств для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Образцы тестов

1. Комплекс мероприятий, направленных на предотвращение потери, модификации или изменения данных, называется
 - А. * Защитой
 - Б. Сортировкой
 - В. Формализацией
 - Г. Сохранением
2. Операционная система – это

- А. * Программная среда, определяющая интерфейс пользователя
 - Б. Совокупность программ, используемых для операций с документами
 - В. Система программирования на языке низкого уровня
 - Г. Совокупность программ, используемых для операций с таблицами
3. Отличительными особенностями компьютерного вируса являются:
- А. * Небольшой объём, способность к самостоятельному запуску и созданию помех корректной работе компьютера
 - Б. Способность к повышению помехоустойчивости операционной системы
 - В. Значительный объём
 - Г. Самораспространение

Помимо тестов, для промежуточной аттестации используются ситуационные задания.

Образцы ситуационных заданий

1. Необходимо выяснить, существуют ли различия средних значений показателя FG в двух группах больных. Результаты измерений приведены в таблице.

Группы больных	Показатель FG								
	Группа 1	9,7	23,78	1,77	43,86	9,72	7,44	13,29	29,24
Группа 2	12,21	14,79	42,31	17,49	28,76	24,07	58,44	23,74	56,86

Указать:

- 1) Статистические критерии, которые были использованы для решения задачи
- 2) Результат применения критериев
- 3) Сделать вывод

Эталон ответа: 1) Данные соответствуют нормальному распределению, поэтому для сравнения средних двух независимых выборок был использован критерий Стьюдента.
2) Различие средних не является статистически значимым,
3) Вывод: Между изучаемыми выборочными совокупностями не найдено статистически значимых различий, $p=0,066$.

2. Поставлена задача выяснить, существуют ли корреляционная связь между показателями FG и EG в группах больных. Результаты измерений приведены в таблице.

Группы больных	Показатель FG								
	Группа 1	9,7	23,78	1,77	43,86	9,72	7,44	13,29	29,24
Группа 2	12,21	14,79	42,31	17,49	28,76	24,07	58,44	23,74	56,86

Указать:

- 1) Статистические критерии, которые были использованы для решения задачи
- 2) Результат применения критерия
- 3) Сделать вывод

Эталон ответа:) Данные соответствуют нормальному распределению, поэтому для выяснения наличия линейной корреляционной связи для двух выборок был использован коэффициент корреляции Пирсона.
2) R факт. = -0.0431, число степеней свободы $k=7$. Линейная корреляционная связь отсутствует, $R=0$, $p=0,245$.
3) Вывод: Между изучаемыми выборочными совокупностями линейной корреляционной связи не найдено, $p=0,245$.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

10.1. Тематический план лекций

№ лекции	Наименование лекции	Трудоёмкость (акад.час)
МОДУЛЬ 1		
1.	Понятие информации и информационного процесса. Введение в информатику. Медицинская информатика	2
2.	Технические и программные средства реализации информационных процессов. Программы общего и специализированного назначения	2
3.	Понятие информационного общества. Сетевые технологии. Интернет	2
4.	Основные цели и задачи систем искусственного интеллекта	2
5.	Использование информационных систем в медицине и здравоохранении. Методы и средства информатизации в практической медицине	2
ИТОГО		10

10.2. Тематический план практических занятий

№ занятия	Темы практических занятий	Трудоёмкость (акад.час)
1.	Информация и информационный процесс	3
2.	Аппаратное обеспечение информатики	3
3.	Программное обеспечение информатики	3
4.	Программы общего и специализированного назначения	3
5.	Виды медико-биологических данных и их оценка	3
6.	Системы управления базами данных (СУБД)	3
7.	Понятие информационного общества. Сетевые технологии	3
8.	Интернет. Основные понятия и принципы работы сети Интернет	3
9.	Телекоммуникационные технологии в медицине	3
10.	Основные цели и задачи систем искусственного интеллекта	3
11.	Кластерный анализ и модели классификации	3
12.	Корреляционный и регрессионный анализ	3
13.	Искусственные нейронные сети: теоретические основы	3
14.	Нейросетевое моделирование	3
15.	Анализ цифровых изображений с помощью искусственных нейронных сетей	3
16.	Медицинские экспертные системы	3
17.	Автоматизированное рабочее место (АРМ) специалиста	3
18.	Итоговое занятие	3
19.	Введение и структура медицинской, биологической статистики	3
20.	Работа в статистическом пакете <i>MedStat</i>	3
21.	Дизайн и план исследования. Определение размера и структуры выборки	3
22.	Работа с биомедицинскими данными. Виды переменных, законы их распределения	3
23.	Работа с биомедицинскими данными. Точечная и интервальная оценка случайной величины	3
24.	Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии	3
25.	Статистические гипотезы и их проверка. Сравнение двух совокупностей	3

26.	Однофакторный дисперсионный анализ	3
27.	Методы множественных сравнений	3
28.	Функциональная и статистическая связь. Корреляционная и причинно-следственная связь между признаками.	3
29.	Моделирование в биостатистике	3
30.	Количественная оценка клинического эффекта	3
31.	Анализ выживаемости	3
32.	Методы стандартизации данных	3
33.	Ряды динамики, их виды, компоненты и свойства	3
34.	Поиск информации с помощью специализированных медицинских поисковых систем. Требования к оформлению публикаций	3
35.	Анализ журнальной статьи	3
36.	Итоговое занятие	3
ИТОГО		108

10.2. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость (акад. час)
МОДУЛЬ 1 «Медицинская информатика»			
1	Тема 1.1. Информация и информационный процесс	Подготовка к практическому занятию	-
2	Тема 1.2. Аппаратное обеспечение информатики	Подготовка к практическому занятию	2
3	Тема 1.3. Программное обеспечение информатики	Подготовка к практическому занятию	2
4	Тема 1.4. Программы общего и специализированного назначения	Подготовка к практическому занятию	2
5	Тема 1.5. Виды медико-биологических данных и их оценка	Подготовка к практическому занятию	2
6	Тема 1.6. Системы управления базами данных (СУБД)	Подготовка к практическому занятию	3
7	Тема 1.7. Понятие информационного общества. Сетевые технологии	Подготовка к практическому занятию	2
8	Тема 1.8. Интернет. Основные понятия и принципы работы сети Интернет	Подготовка к практическому занятию	2
9	Тема 1.9. Телекоммуникационные технологии в медицине и фармации	Подготовка к практическому занятию	3
10	Тема 1.10. Основные цели и задачи систем искусственного интеллекта	Подготовка к практическому занятию	3

		му занятию	
11	Тема 1.11. Кластерный анализ и модели классификации	Подготовка к практическому занятию	3
12	Тема 1.12. Корреляционный и регрессионный анализ	Подготовка к практическому занятию	3
13	Тема 1.13. Искусственные нейронные сети: теоретические основы	Подготовка к практическому занятию	3
14	Тема 1.14. Нейросетевое моделирование	Подготовка к практическому занятию	3
15	Тема 1.15. Анализ цифровых изображений с помощью искусственных нейронных сетей	Подготовка к практическому занятию	3
16	Тема 1.16. Медицинские экспертные системы	Подготовка к практическому занятию	3
17	Тема 1.17. Автоматизированное рабочее место (АРМ) специалиста	Подготовка к практическому занятию	2
18	Итоговое занятие	Подготовка к итоговому занятию	3
МОДУЛЬ 2 «Основы медицинской и биологической статистики»			
1	Тема 2.1. Введение и структура медицинской, биологической статистики	Подготовка к практическому занятию	1
2	Тема 2.2. Работа в статистическом пакете <i>MedStat</i>	Подготовка к практическому занятию	1
3	Тема 2.3. Дизайн и план исследования. Определение размера и структуры выборки	Подготовка к практическому занятию	1
4	Тема 2.4. Работа с биомедицинскими данными. Виды переменных, законы их распределения	Подготовка к практическому занятию	1
5	Тема 2.5. Работа с биомедицинскими данными. Точечная и интервальная оценка случайной величины	Подготовка к практическому занятию	1
6	Тема 2.6. Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии	Подготовка к практическому занятию	1
7	Тема 2.7. Статистические гипотезы и их проверка. Сравнение двух совокупностей	Подготовка к практическому занятию	1
8	Тема 2.8. Однофакторный дисперсионный анализ	Подготовка к практическому занятию	1
9	Тема 2.9. Методы множественных сравнений	Подготовка к	1

		практическо- му занятию	
10	Тема 2.10. Функциональная и статистическая связь. Корреляционная и причинно-следственная связь между признаками	Подготовка к практическо- му занятию	1
11	Тема 2.11. Моделирование в биостатистике	Подготовка к практическо- му занятию	1
12	Тема 2.12. Количественная оценка клинического эффекта	Подготовка к практическо- му занятию	1
13	Тема 2.13. Анализ выживаемости	Подготовка к практическо- му занятию	1
14	Тема 2.14. Методы стандартизации данных	Подготовка к практическо- му занятию	1
15	Тема 2.15. Ряды динамики, их виды, компоненты и свойства	Подготовка к практическо- му занятию	1
16	Тема 2.16. Поиск информации с помощью специализированных медицинских поисковых систем. Требования к оформлению публикаций	Подготовка к практическо- му занятию	1
17	Тема 2.17. Анализ журнальной статьи	Подготовка к практическо- му занятию	1
18	Итоговое занятие	Подготовка к итоговому за- нятию	1
ИТОГО:			62

10.3. Методические указания для самостоятельной работы студентов

Выхованец, Ю. Г. Методические указания для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Медицинская информатика и статистика» студентов II курса, обучающихся по специальности «Медико-профилактическое дело» / Ю. Г. Выхованец, А. Н. Черняк, С. М. Тетюра, О. В. Лахно ; ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России. – Донецк : [б. и.], 2024. – 278 с. – Текст : электронный // Информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России : [сайт]. – URL: <http://distance.dnmu.ru>. – Дата публикации: 14.11.2024. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Медицинская информатика : учебное пособие для студентов высших медицинских учебных заведений III-IV уровней аккредитации / Ю. Г. Выхованец, С. М. Тетюра, А. Н. Черняк [и др.] ; ГОУ ВПО ДОННМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО. - Донецк, 2016. - 298 с. - Текст : непосредственный.
2. Омельченко, В. П. Информатика, медицинская информатика, статистика : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-5921-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459218.html> (дата обращения: 20.11.2024). - Режим доступа : по подписке.

3. Медицинская информатика : учебник / под общ. ред. Т. В. Зарубиной, Б. А. Кобринского. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2022. - 464 с. - ISBN 978-5-9704-6273-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970462737.html> (дата обращения: 19.11.2024). - Режим доступа : по подписке.

4. Информатика и медицинская статистика / под ред. Г. Н. Царик. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 304 с. – ISBN 978-5-9704-4243-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442432.html> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа : по подписке

б) дополнительная литература:

1. Омельченко, В. П. Медицинская информатика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 384 с. – ISBN 978-5-9704-4422-1. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970444221.html> (дата обращения: 20.11.2024). – Режим доступа : по подписке.

2. Обмачевская, С. Н. Медицинская информатика. Курс лекций: учебное пособие / С. Н. Обмачевская. – [Изд. 2-е стер.]. – Электрон. текст. дан. (1 файл : 5619 КБ). – Санкт-Петербург : Лань, 2019 ; Москва ; Краснодар. – 184 с. : ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа : локальная компьютерная сеть Библиотеки ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронный каталог WEB-ОРАС Библиотеки ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО <http://katalog.dnmu.ru>

2. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>

3. Научная электронная библиотека (НЭБ) eLibrary <http://elibrary.ru>

4. Информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО <http://distance.dnmu.ru>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: компьютерные классы (по 10-12 компьютеров);
- лаборатория дистанционного обучения и телемедицинских технологий;
- помещения для самостоятельной работы;
- ноутбуки, мультимедийные проекторы, экраны,
- обучающие компьютерные программы «MedStat», «BioStat», «BioStat Nero»;
- мультимедийные лекции;
- наборы индивидуальных заданий, тестов, ситуационных задач;
- доска магнитно-маркерная 1200x2400;
- тематические таблицы;
- доски, столы, стулья;
- аппаратный комплекс «Policom»;
- компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», Wi-Fi обеспечение доступа к электронно-библиотечной системе (ЭБС) и информационно-образовательной среде (ИОС) ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО.