

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Игнатенко Григорий Анатольевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.04.2025 10:11:02
Уникальный программный ключ:
c255aa436a6dccbd528274b57f8af301b464

**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 науке и инновационному
развитию ФГБОУ ВО ДонГМУ
Минздрава России**



Н.И. Котова

«20» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И
ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА**

Научная специальность	3.2.7. Иммунология
Срок обучения	3 года
Форма обучения	очная
Кафедра(ы)	медицинской физики, математики и информатики
Курс	1 – 2
Всего зачетных единиц/часов	3/108

Разработчики рабочей программы:

Выхованец Юрий Георгиевич

Черняк Алла Николаевна

Тетюра Сергей Михайлович

Зав. кафедрой медицинской
физики, математики и
информатики, д.мед.н., доц.
Доцент кафедры медицинской
физики, математики и
информатики, к.мед.н., доц.
Доцент кафедры медицинской
физики, математики и
информатики, к.мед.н., доц.

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

«21» марта 2024 г. Протокол № 8

Заведующий кафедрой,
д.мед.н., доц.



Ю.Г. Выхованец

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

«20» марта 2024 г. протокол № 4

Председатель комиссии,
д.мед.н., 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 № 4 от «16» апреля 2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

- 1 Цель и задачи изучения дисциплины
- 2 Объем дисциплины по видам учебной работы
- 3 Содержание дисциплины
- 4 Учебно-тематический план дисциплины
- 5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
- 6 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся
- 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
- 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины
- 9 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины
- 10 Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение принципами и инструментами доказательной медицины, а также совершенствование практических умений и навыков использования возможностей персонального компьютера, необходимых для научно-исследовательской деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

1. Приобретение базовых знаний, умений и навыков по принятию профессиональных решений на основе принципов Международной системы доказательной медицины
2. Совершенствование знаний в области современных информационных технологий и математических методов анализа медико-биологической информации.
3. Формирование и совершенствование навыков использования современных стандартных пакетов прикладных программ для решения широкого круга научных и практических задач.

2 Объем дисциплины по видам учебной работы

Виды учебной работы	Всего, часов	Объем по курсам, часы		
		1	2	3
Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий (КР)	72	18	54	-
Лекционное занятие (Л)	-	-	-	-
Практическое занятие (ПЗ)	72	18	54	-
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе подготовка к промежуточной аттестации (СР)	36	18	18	-
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З)	3	3	3	-
Общий объем в з.е./часах	3/108	1/36	2/72	-

3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Информационные технологии и средства реализации информационных процессов

1.1. Информационное общество и сетевые технологии.

Передача информации. Информатизация сфер труда и быта. Сетевые технологии. Электронная почта. Локальные сети. Глобальные сети. Ресурсы Интернет. Программное обеспечение Интернет. Браузеры. Поисковые системы. Значение Интернет для общества. Интернет-ресурсы в медицине

1.2. Телекоммуникационные технологии в медицинской практике

Основные принципы телемедицины. Коммуникации в системе здравоохранения. Телеконференции в Интернет. Стандарты передачи

медицинских данных. Стандарт HL7 и DICOM

1.3. 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

1.4. Искусственные нейронные сети

Введение в нейронные сети. Понятие искусственного нейрона и искусственной нейронной сети. Основные задачи, решаемые нейронными сетями.

1.5. Кластерный анализ и модели классификации

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

1.6. Основы корреляционного и регрессионного анализа

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

1.7. Нейросетевое моделирование

Линейные и нелинейные модели. Нейросетевое моделирование в решении 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

1.8. Информационные системы в практической медицине

Методы и средства информатизации в практической медицине и здравоохранении. АРМ врача. Индивидуальные электронные медицинские карты. Методы безопасности и защиты информации в ЭМК

1.9. Итоговое занятие

Раздел 2. Принципы доказательной медицины и инструменты их реализации

2.1. Доказательная медицина, её принципы и связь с клинической эпидемиологией и биологической статистикой

Основные задачи и составляющие доказательной медицины. Значение доказательной медицины для профессиональной деятельности врача

2.2. Дизайн и план исследования

Основные типы планов. Понятие размера и структуры выборки. Выбор методов устранения субъективности: слепой метод, двойной слепой метод, рандомизация. Выбор дизайна: перекрестный дизайн, факторный дизайн. Когортные исследования. Мультицентровые испытания. Исследование "случай-контроль"

2.3. Работа в статистическом пакете *MedStat*

Типы данных. Ввод данных, проверка ошибок и выбросов. Интерфейс пакета и основные процедуры анализа данных

2.4. Виды переменных, законы их распределения

Проверка соответствия нормальному распределению, выполнение описательной статистики для нормально распределенных величин и при распределении, отличном от нормального

2.5. Точечная и интервальная оценка случайной величины

Точечная и интервальная оценки случайной величины. Доверительный интервал для количественных и качественных признаков

2.6. Тестирование гипотез. Параметрические и непараметрические критерии

Проверка гипотез о законах распределения. Обоснование уровня значимости. Надежность критерия. Мощность критерия. Параметрические и непараметрические критерии

2.7. Сравнение двух совокупностей

Сравнение средних значений количественного признака для двух выборок. Методы сравнения для связанных и независимых выборок. Сравнение частоты проявления признака для двух совокупностей

2.8. Однофакторный дисперсионный анализ

Понятие о дисперсионном анализе. Однофакторный дисперсионный анализ. Анализ таблиц сопряженности

2.9. Методы множественных сравнений

Множественные сравнения для количественных признаков. Анализ таблиц сопряженности. Множественные сравнения для качественных признаков. Процедура Мараскуилло

2.10. 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

2.11. Моделирование в биостатистике

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

2.12. Количественная оценка клинического эффекта

Показатели клинического эффекта: снижение абсолютного риска (САР), отношения рисков (ОР), количество больных, нуждающихся в лечении (КБНЛ), отношение шансов (ОШ)

2.13. Анализ выживаемости

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

2.14. 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

2.15. 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

2.16. Поиск информации с помощью специализированных медицинских поисковых систем

Специализированные медицинские поисковые системы 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.

2.17. Требования к оформлению публикаций

Соответствие оформления журнальной статьи и представленного в ней анализа данных требованиям доказательной медицины. Формулирование мотивированного заключения о соответствии конкретной публикации стандартам доказательной медицины

2.18. Итоговое занятие

4 Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

№ раздела, темы	Наименование разделов, тем	Количество часов					Форма контроля
		Всего	КР	Л	ПЗ	СР	
Раздел 1	Информационные технологии и средства реализации информационных процессов	36	18	-	18	18	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 1.1	Информационное общество и	4	2	-	2	2	Собеседование Тестирование

	сетевые технологии						
Тема 1.2	Телекоммуникационные технологии в медицинской практике	4	2	-	2	2	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 1.3	Цели и задачи систем искусственного интеллекта	4	2	-	2	2	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 1.4	Искусственные нейронные сети	4	2	-	2	2	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 1.5	Кластерный анализ и модели классификации	4	2	-	2	2	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 1.6	Основы корреляционного и регрессионного анализа	4	2	-	2	2	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 1.7	Нейросетевое моделирование	4	2	-	2	2	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 1.8	Информационные системы в практической медицине	4	2	-	2	2	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 1.9	Итоговое занятие	4	2	-	2	2	Зачет
Раздел 2	Принципы доказательной медицины и инструменты их реализации	72	54	-	54	18	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.1	Доказательная медицина её принципы и связь с клинической эпидемиологией и биологической статистикой	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.2	Дизайн и план исследования	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.3	Виды данных, законы их	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные

	распределения						задачи Тестирование
Тема 2.4	Точечная и интервальная оценка случайной величины	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.5	Работа в статистическом пакете <i>MedStat</i>	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.6	Тестирование гипотез. Параметрические и непараметрические критерии	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.7	Сравнение двух совокупностей	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.8	Однофакторный дисперсионный анализ	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.9	Методы множественных сравнений	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.10	Функциональная и статистическая связь. Корреляционная и причинно-следственная связь между признаками	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.11	Моделирование в биостатистике	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.12	Количественная оценка клинического эффекта	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.13	Анализ выживаемости	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.14	Методы стандартизации данных	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование

Тема 2.15	Ряды динамики, их виды, компоненты и свойства	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.16	Поиск информации с помощью специализированных медицинских поисковых систем	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.17	Требования к оформлению публикаций	3	2	-	2	1	Собеседование Ситуационные задачи Тестирование
Тема 2.18	Итоговое занятие	3	2	-	2	1	Зачет
Общий объем		108	72	-	72	36	3

5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Цель самостоятельной работы обучающихся заключается в глубоком, полном усвоении учебного материала и в развитии навыков самообразования. Самостоятельная работа включает: работу с литературными источниками, учебно-методическими пособиями, нормативными материалами, в том числе материалами сети интернет, а также проработку материалов по практическому выполнению заданий, связанных с анализом медико-биологической информации.

Задания для самостоятельной работы

№п п	Тема раздела	Вопросы для самостоятельной работы
1.	Информационное общество и сетевые технологии	1. Информация и информационный процесс 2. Компьютер и здоровье пользователя; техника безопасности 3. Глобальная сеть «Интернет». Основные понятия и значение сети для общества
2.	Телекоммуникационные технологии в медицинской практике	1. Техническое и программное обеспечение телекоммуникаций 2. Основные принципы и задачи телемедицины 3. Основные типы телемедицинских технологий, стандарты передачи данных
3.	Цели и задачи систем искусственного интеллекта	1. Системы искусственного интеллекта, основные понятия и задачи 2. Классификация искусственного интеллекта 3. Общие способы и методы решения задач, используемые в интеллектуальных системах

4.	Искусственные нейронные сети	1. Основные задачи, решаемые нейронными сетями 2. Требования к параметрам базы данных для построения нейронной сети 3. Универсальные нейросетевые пакеты, предназначенные для решения задач, которые можно решить при помощи нейронных сетей (Neuro Builder, NeuroShell Day Trader, BioComp Profit, NeuroScalp)
5.	Кластерный анализ и модели классификации	1. Обработка и классификация данных на основе программы Statistica Neural Network 2. Методы «обучения» линейной нейронной сети и сети типа MultiLayer Perceptron 3. Методы кластеризации и дерева классификации 4. Интерпретация результатов нейросетевого анализа
6.	Корреляционный и регрессионный анализ	1. Функциональная и статистическая связь между признаками 2. Корреляционная связь. Коэффициент корреляции и его свойства 3. Корреляционная и причинно-следственная связь между признаками
7.	Нейросетевое моделирование	1. Средства классификации и прогнозирования данных на основе программы Statistica Neural Network 2. Методы обучения линейной нейронной сети и сети типа MultiLayer Perceptron 3. Анализ и интерпретация результатов нейросетевого моделирования
8.	Информационные системы в практической медицине	1. Медицинские и госпитальные информационные системы 2. Методы защиты информации 3. Этические и правовые принципы управления медицинской информацией в ЛПУ
9	Итоговое занятие	1. Ресурсы и услуги сети Интернет. Браузеры и поисковые системы 2. Электронная почта 3. Анализ данных с помощью систем искусственного интеллекта 4. Нейросетевое моделирование в медицине
10	Доказательная медицина её принципы и связь с клинической эпидемиологией и биостатистикой	1. Инструменты доказательной медицины 2. Основные понятия биостатистики (закон распределения случайной величины, основные её характеристики). 3. Виды эпидемиологических исследований и их предназначение
11	Дизайн и план исследования	1. План исследования и его виды 2. Методы устранения систематических ошибок исследования 3. Выбор дизайна исследования для решения конкретной задачи
12	Виды данных, законы их распределения	1. Характеристика случайных величин, полученных в эксперименте 2. Законы распределения случайных величин 3. Классификация ошибок измерения. Правило трёх сигм
13	Точечная и интервальная оценка случайной величины	Оценка параметров генеральной совокупности по её выборке: - точечная оценка - интервальная оценка
14	Работа в статистическом пакете MedStat	1. Характеристика пакета MedStat и его преимущества перед другими пакетами 2. Структура отдельных модулей пакета 3. Схема проведения анализа для количественных и качественных данных

15	Тестирование гипотез Параметрические непараметрические критерии	1. Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы 2. Общая схема проверки гипотез 3. Параметрические и непараметрические критерии
16	Сравнение двух совокупностей	1. Статистические гипотезы и их проверка 2. Статистические критерии и ошибки (первого и второго рода) при проверке гипотез 3. Мощность и надежность критерия; уровень значимости и его обоснование
17	Однофакторный дисперсионный анализ	1. Множественные сравнения для количественных признаков в случае нормального распределения и закона распределения, отличного от нормального 2. Качественные признаки. Таблицы сопряженности $k \times m$. Критерий хи-квадрат 3. Сравнение долей
18	Методы множественных сравнений	1. Сравнение средних значений для трех и более совокупностей в случае нормального закона распределения 2. Сравнение средних значений для трех и более совокупностей в случае отклонения закона распределения от нормального 3. Сравнение доли в случае 3-х и больше групп
19	Функциональная статистическая связь Корреляционная причинно-следственная связь между признаками	1. Сравнение средних значений для трех и более совокупностей в случае нормального закона распределения. Поправка Бонферрони. Парные сравнения (критерий Шеффе), сравнения с контрольной группой (критерий Даннета) 2. Сравнение средних значений для трех и более совокупностей в случае отклонения закона распределения от нормального. Парные сравнения, сравнения с контрольной группой (критерий Данна) 3. Сравнение доли (арксинус преобразование Фишера)
20	Моделирование биостатистике	1. Виды математических моделей. Модели регрессии. Модели классификации 2. Методы оценки адекватности моделей регрессии: оценка адекватности по F-критерию, множественный коэффициент корреляции 3. Методы оценки адекватности моделей классификации (точность, чувствительность и специфичность модели)
21	Количественная оценка клинического эффекта	1. Исследование случай-контроль. Оценка фактора риска. Клинический результат и непрямой результат. 2. Способы оценки эффекта: отношение шансов (ОШ), относительный риск (ОР), снижение абсолютного риска (САР), число больных которых необходимо лечить (ЧБНЛ). 3. Интервальная оценка показателей
22	Анализ выживаемости	1. Анализ выживаемости как статистический метод 2. Представление данных выживаемости. Кривые выживаемости 3. Оценка выживаемости
23	Методы стандартизации данных	1. Основные методы стандартизации показателей 2. Расчет стандартизованных коэффициентов 3. Методы стандартизации данных (прямой, косвенный, обратный)
24	Ряды динамики, их виды, компоненты и свойства	1. Виды рядов динамики 2. Компоненты и свойства временных рядов 3. Основные приемы анализа динамических рядов
25	Поиск информации с	1. Медицинские поисковые системы (PubMed, MedLine, Hinari) 2. Принципы Кокрановского сотрудничества

	помощью специализированных медицинских поисковых систем	3. Объединение результатов нескольких исследований. Систематический обзор. Мета-анализ
26	Требования к оформлению публикаций	1. Анализ оформления публикации (дизайн, цели и задачи исследования, объект и тип исследования) 2. Статистические процедуры и методы, используемые при проведении анализа результатов исследования 3. Формулирование мотивированного заключения
27	Итоговое занятие	1. Общие подходы к статистическому анализу данных 2. Дизайн и план исследования 3. Анализ медицинской публикации

Контроль самостоятельной работы осуществляется на практических занятиях

6 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Примерные варианты оценочных заданий для текущего контроля успеваемости в форме зачета

Раздел, тема	Наименование разделов	Форма контроля	Оценочное задание
Раздел 1	Информационные технологии и средства реализации информационных процессов	Собеседование, тестирование	Вопросы к опросу: Определение информационного процесса Информация и методы её расчёта Глобальная сеть «Интернет», её протоколы Техническое и программное обеспечение телекоммуникаций Основные принципы и задачи телемедицины
Тема 1.1	Информационное общество и сетевые технологии		
Тема 1.2	Телекоммуникационные технологии в медицинской практике		
Тема 1.3	Цели и задачи систем искусственного интеллекта		Системы искусственного интеллекта, основные понятия и задачи Основные задачи, решаемые нейронными сетями Требования к параметрам базы данных для построения нейронной сети3.
Тема 1.4	Искусственные нейронные сети		Основные возможности программы Statistica Neural Network Методы «обучения» линейной нейронной сети и сети типа

			MultiLayer Perceptron Методы кластеризации и деревья классификации
Тема 1.5	Кластерный анализ и модели классификации		Функциональная связь между признаками Корреляционная связь. Коэффициент корреляции и его свойства
Тема 1.6	Основы корреляционного и регрессионного анализа		Средства анализа данных на основе нейросетей Методы обучения линейной и типа MLP нейронной сети Анализ и интерпретация показателей модели
Тема 1.7	Нейросетевое моделирование		Медицинские и госпитальные информационные системы Методы защиты информации .
Тема 1.8	Информационные системы в практической медицине		Медицинские поисковые системы Электронная почта Анализ данных с помощью систем искусственного интеллекта Нейросетевые модели
Тема 1.9	Итоговое занятие		Основные понятия теории информации Информационный процесс Информационное общество Глобальная сеть «Интернет». Основные понятия и значение сети для общества
Раздел 2	Принципы доказательной медицины и инструменты их реализации		Понятие доказательной медицины Принципы статистического анализа Типы эпидемиологи- ческих исследований
Тема 2.1	Доказательная медицина её принципы и связь с клинической эпидемиологией и биологической статистикой		План исследования и его виды Систематическая ошибка Правило трёх сигм
Тема 2.2	Дизайн и план исследования		Дизайн исследования Характеристика данных эксперимента
Тема 2.3	Виды данных, законы их распределения		Классификация случайных величин Законы распределе-

			ния данных
Тема 2.4	Точечная и интервальная оценка случайной величины		Оценка генеральной совокупности по её выборке: -точечная оценка - интервальная оценка
Тема 2.5	Работа в статистическом пакете <i>MedStat</i>		Характеристика пакета MedStat и его модулей Схема проведения анализа для разных типов данных
Тема 2.6	Тестирование гипотез. Параметрические и непараметрические критерии		Понятие статистической гипотезы Нулевая и альтернативная гипотезы Общая схема проверки гипотез
Тема 2.7	Сравнение двух совокупностей		Параметрические и непараметрические критерии Статистические критерии Ошибки (первого и второго рода) при проверке гипотез
Тема 2.8	Однофакторный дисперсионный анализ		Мощность и надежность критерия Уровень значимости и его обоснование Правила сравнения для количественных признаков в случае нормального распределения
Тема 2.9	Методы множественных сравнений		Сравнение средних значений для трех и более совокупностей Парные сравнения Сравнения с контрольной группой
Тема 2.10	Функциональная и статистическая связь. Корреляционная и причинно-следственная связь между признаками		Виды связей между величинами Функциональная и статистическая зависимость
Тема 2.11	Моделирование в биостатистике		Виды математических моделей Модели регрессии Модели классификации
Тема 2.12	Количественная оценка клинического эффекта		Методы оценки адекватности модели

		Способы оценки эффекта Интервальная оценка показателей
Тема 2.13	Анализ выживаемости	Анализ выживаемости как статистический метод Представление данных выживаемости Кривые выживаемости
Тема 2.14	Методы стандартизации данных	Основные методы стандартизации показателей Расчет стандартизированных коэффициентов Стандартизация данных и их анализ
Тема 2.15	Ряды динамики, их виды, компоненты и свойства	Ряды динамики Компоненты и свойства временных рядов Принципы анализа динамических рядов
Тема 2.16	Поиск информации с помощью специализированных медицинских поисковых систем	Медицинские поисковые системы Принципы Кокрановского сотрудничества Мета-анализ
Тема 2.17	Требования к оформлению публикаций	Структура публикации и общие подходы к статистическому анализу данных Дизайн и план исследования Анализ медицинской публикации
Тема 2.18	Итоговое занятие	Инструменты доказательной медицины Основные понятия биостатистики Законы распределения случайных величин Виды эпидемиологических исследований и их предназначение

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Информация и информационный процесс. Информационное общество
2. Передача информации. Информатизация сфер труда и быта
3. Сетевые технологии. Электронная почта
4. Локальные сети. Глобальные сети
5. 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)
6. Телекоммуникационные технологии в медицине и здравоохранении. Телеконференции в Интернет. Стандарты передачи медицинских данных. Стандарт HL7 и DICOM
7. Системы искусственного интеллекта, основные цели и задачи: кластеризация, классификация, регрессия
8. Способы и методы решения задач системами искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта
9. Задачи и методы кластеризации. Типы входных данных. Обучение модели. Нейронные сети Кохонена. Обучение без учителя. Классификация данных
10. Искусственные нейронные сети. Понятие искусственного нейрона и искусственной нейронной сети. Основные задачи, решаемые нейронными сетями. Обучение нейросетей Особенности нейросетевого моделирования
11. Нейросетевое моделирование в медицине. Линейные и нелинейные модели. Моделирование фармакокинетических, физиологических и других процессов, протекающих в организме человека
12. Применение методов нейросетевого моделирования в решении практических задач прогнозирования в медицине. Построение и обучение линейной нейронной сети и сети типа «MultiLayer Perceptron»
13. Анализ результата прогнозирования и обучения нейронной сети. Интерпретация результатов нейросетевого моделирования
14. Анализ цифровых изображений с помощью искусственных нейронных сетей. Мультимодальные системы диагностики. Системы синтеза медицинских изображений. Методы оценки качества изображений. Системы обработки и оценки медицинских изображений
15. Понятия доказательной медицины, её связь с клинической эпидемиологией и БС
16. Биостатистика, как один из инструментов доказательной медицины (ДМ)
17. Основные понятия биостатистики (нормальный закон распределения, понятия генеральной и выборочной совокупности, качественные и количественные признаки)
18. Виды эпидемиологических исследований и их предназначение

19. Преимущества пакета MedStat
20. Структура отдельных модулей пакета
21. Схема проведения анализа
22. Цель исследования. Прикладные цели исследования
23. Структура данных. Качественные и количественные признаки. Вторичные данные. Цензурированные данные
24. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения и его параметры (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение)
25. Классификация ошибок измерения. Правило трёх сиг.
26. Оценка центра распределения, варибельности признака
27. Оценка параметров распределения случайной величины в случае её альтернативного распределения (медиана, мода, квартильная оценка, процентиля распределения)
28. Интервальные оценки для математического ожидания, медианы и частоты, левая и правая границы интервальной оценки, уровень значимости расчета оценки
29. Основные понятия проверки статистических гипотез. Статистический критерий
30. Ошибки при проверке гипотез. Ошибка первого рода. Ошибка второго рода
31. Уровень значимости. Надежность критерия. Обоснование уровня значимости
32. Мощность критерия
33. Параметрические и непараметрические критерии
34. Общая схема проверки гипотез. Односторонняя критическая область. Двусторонняя критическая область
35. Статистическая и клиническая значимость
36. Сравнение средних значений двух совокупностей в случае нормального закона распределения. Независимые выборки. Критерий Стьюдента для независимых выборок
37. Сравнение средних значений двух совокупностей в случае нормального закона распределения. Связанные выборки. Критерий Стьюдента для связанных выборок
38. Сравнение центров распределений двух совокупностей в случае отличия закона распределения от нормального. Независимые выборки. W–критерий Вилкоксона
39. Сравнение центров распределений двух совокупностей в случае отличия закона распределения от нормального. Связанные выборки. T–критерий Вилкоксона
40. Сравнение частоты проявления признака для двух совокупностей (альтернативный закон распределения). Метод углового преобразования (Фишера)

41. Сравнение более двух выборок в случае нормального закона распределения. Аналог однофакторного дисперсионного анализа - критерий Крускала-Уоллиса
42. Качественные признаки. Таблицы сопряженности $k \times m$. Критерий хи-квадрат
43. Множественные сравнения. Поправка Бонферрони. Сравнение доли в случае 3-х и более групп. Процедура Мараскуило и МЛГ
44. Сравнение средних значений для трех и более совокупностей в случае нормального закона распределения. Поправка Бонферрони. Парные сравнения, критерий Шеффе. Сравнения с контрольной группой, критерий Даннета
45. Сравнение средних значений для трех и более совокупностей в случае отличия закона распределения от нормального. Парные сравнения, сравнения с контрольной группой, критерий Данна
46. Сравнение доли. Арксинус - преобразование Фишера
47. Функциональная и статистическая связь между признаками
48. Корреляционная связь. Коэффициент корреляции
49. Коэффициент корреляции Пирсона. Свойства коэффициента корреляции, сила корреляционной связи
50. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла, ранговой корреляции Спирмена для случаев распределения, отличного от нормального
51. Корреляционная и причинно-следственная связь между признаками
52. Регрессионный анализ. Предмет регрессионного анализа
53. Однофакторная линейная регрессионная модель. Уравнение регрессии
54. Многофакторная линейная регрессионная модель. Уравнение регрессии
55. Методы оценки адекватности моделей регрессии: оценка адекватности по F-критерию, множественный коэффициент корреляции, доля необъясненной дисперсии
56. Нелинейные модели регрессии. Нейросетевые модели регрессии.
57. Модели классификации. Логистическая регрессионная модель. Формула Байеса. Нейросетевые модели классификации
58. Методы оценки адекватности моделей классификации: отношение шансов, отношение правдоподобности, точность, чувствительность и специфичность модели, доля ложноположительных и ложноотрицательных результатов прогнозирования
59. Исследование случай-контроль. Оценка фактора риска. Клинический результат и непрямой результат
60. Способы оценки эффекта: отношение шансов (ОШ), относительный риск (ОР), снижение абсолютного риска (САР), число больных которых необходимо лечить (ЧБНЛ). Интервальная оценка показателей
61. Понятие общих и специальных коэффициентов
62. Ошибки, связанные с использованием общих коэффициентов и методы их элиминации. Методы стандартизации данных. Прямой метод стандартизации данных, расчет стандартизованных коэффициентов

63. Методы стандартизации данных. Косвенный и обратный методы стандартизации данных, обоснование использования косвенного метода стандартизации, расчет стандартизованных коэффициентов
64. Способы оценки эффекта с использованием стандартизованных коэффициентов: отношение шансов (ОШ), относительный риск (ОР). Интервальная оценка показателей
65. Статистический анализ выживаемости. Цензурированные данные
66. Представление данных выживаемости. Кривые выживаемости. Построение таблицы выживаемости
67. Оценка выживаемости (медиана выживаемости, интервальная оценка, сравнение кривых выживаемости, лог-ранговый критерий, критерий Гехана)
68. Ряды динамики, их виды, компоненты и свойства (тренд, сезонная составляющая, вторая циклическая составляющая, случайная составляющая)
69. Основные приемы анализа динамических рядов (выявление тренда, выделение сезонных колебаний, экстраполяция рядов динамики)
70. Дизайн и план исследования. Типы исследований и их классификация. Наблюдение и экспериментальное исследование. Поперечное и продольное исследование. Проспективное и ретроспективное исследование
71. Методы устранения систематических ошибок исследования. Методы рандомизации. Методы маскирования вмешательства
72. Определение размера и структуры выборки
73. Объединение результатов нескольких исследований. Систематический обзор. Мета-анализ
74. Требования к научным публикациям
75. Информационные системы в практической медицине. Методы и средства информатизации в практической медицине и здравоохранении. АРМ врача. Индивидуальные электронные медицинские карты. Методы безопасности и защиты информации в ЭМК.

Описание критериев и шкал оценивания

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, подготовка и защита реферата, доклад, презентация, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме зачета обучающиеся оцениваются по двухбалльной шкале:

Оценка «зачтено» – выставляется аспиранту, если он продемонстрировал знания программного материала, подробно ответил на теоретические вопросы, справился с выполнением заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля).

Оценка «не зачтено» – выставляется аспиранту, если он имеет пробелы в знаниях программного материала, не владеет теоретическим материалом и допускает грубые, принципиальные ошибки в выполнении заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля).

Шкала оценивания (двухбалльная), используемая в рамках текущего контроля успеваемости определяется преподавателем, исходя из целесообразности применения той или иной шкалы.

Если текущий контроль успеваемости и (или) промежуточная аттестация, предусматривает тестовые задания, то перевод результатов тестирования в двухбалльную шкалу:

Оценка «Зачтено» – 60-100% правильных ответов;

Оценка «Не зачтено» – 59% и менее правильных ответов.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Омельченко, В. П. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-6888-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468883.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

2. Гринхальх, Т. Основы доказательной медицины : пер. с англ. / Т. Гринхальх ; редактор И. И. Денисов. - 4-е издание, переработанное и дополненное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 336 с. - Текст : непосредственный.

3. 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: 16.09.2020). – Режим доступа : по подписке

4. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций / С. А. Леонов, Д. Ш. Вайсман, С. В. Моравская, Ю. А. Мирсков. – Москва : Менеджер здравоохранения, 2011. – 172 с. – ISBN 978-5-903834-11-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785903834112.html> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа : по подписке

5. Петров, В. И. Медицина, основанная на доказательствах : учебное пособие / В. И. Петров, С. В. Недогода. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 144 с. - ISBN 978-5-9704-2321-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423219.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

6. Орлов, А. И. Прикладная статистика / А. И. Орлов. - Москва :

Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_263.html (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. 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: 27.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

2. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций / С. А. Леонов, Д. Ш. Вайсман, С. В. Моравская, Ю. А. Мирсков. - Москва : Менеджер здравоохранения, 2011. - 172 с. - ISBN 978-5-903834-11-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785903834112.html> (дата обращения: 17.09.2020). - Режим доступа : по подписке

3. Актуальные проблемы информационного права: Учебник / Коллектив авторов; под ред. И.Л. Атьков О.Ю., Кудряшов Ю.Ю. Персональная телемедицина. Телемедицинские и информационные технологии реабилитации и управления. М.: «Практика», 2015. - 248 с.

4. Банержи, А. Медицинская статистика понятным языком : вводный курс / А. Банержи / пер. с англ. - Москва : Практическая медицина, 2014. - 287 с. : ил. - Текст : непосредственный.

5. Руководство по обеспечению решения медико-биологических задач с применением программы STATISTICA 10.0 / В. М. Боев, Е. Л. Борщук, А. К. Екимов, Д. Н. Бегун. - Оренбург : ОАО "ИПК "Южный Урал", 2014. - 208 с. + CD-R. - Текст : непосредственный.

6. Наркевич, А. Н. Доказательная медицина : учебное пособие / А. Н. Наркевич, К. А. Виноградов, К. В. Шадрин ; ФГБОУ ВО "Краснояр. гос. мед. ун-т им. проф. Войно-Ясинецкого Мин-ва здравоохранения РФ, каф. мед. кибернетики и информатики". - Электрон. текст. дан. (1 файл : 6823 КБ). - Красноярск : КрасГМУ, 2018. - 116 с. : ил. - Режим доступа : локал. компьютер. сеть Б-ки ДонГМУ им. М. Горького. - Заглавие с титульного экрана. - Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

- ЭБС «Консультант студента»
- «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
- База данных рефератов и цитирования SCOPUS
- <http://elibrary.ru> eLibrary - Научная электронная библиотека
- **Дополнительные Интернет-ресурсы**
- <http://aspirantura.spb.ru> - Паспорта специальностей для докторантуры и аспирантуры , правовые документы, форум
- <http://www.ed.gov.ru/prof-edu/pos1> - Портал министерства образования .Есть полезная информация об кандидатских экзаменах и

многом другом (правила оформление дисс., дисс. советах и т.п.)

- <http://www.auditorium.ru> - Информация о послевузовском образовании <http://www.edu.ru/db/porta1> - Портал министерства образования.

Ссылки на интернет ресурсы

- <http://www.rs1.ru> - Российская Гос. библиотека. Доступ к зарубежным данным научной периодики

- <http://www.rs1.ru> - Библиотека мед. сайтов

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В учебном процессе используются: помещения для проведения практических занятий, укомплектованные необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации обучающимся; помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; электронная база данных для создания тематических разноуровневых тренировочных и проверочных материалов, для организации фронтальной и индивидуальной работы с аспирантами; необходимое программное обеспечение; мультимедийное оборудование, а также учебники, учебные пособия и методические материалы

Программное обеспечение

- Операционная система: Linux;
- Обучающие компьютерные программы «MedStat», «BioStat», «BioStat Nero»

9. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Преподавание дисциплины осуществляется в соответствии с Федеральными государственными требованиями.

Основными формами получения и закрепления знаний по данной дисциплине являются занятия практического типа, самостоятельная работа обучающегося, в том числе под руководством преподавателя, прохождение контроля.

Учебный материал по дисциплине разделен на разделы:

Раздел 1. Информационные технологии и средства реализации информационных процессов

Раздел 2. Принципы доказательной медицины и инструменты их реализации

Изучение дисциплины, согласно учебному плану, предполагает самостоятельную работу обучающихся. Самостоятельная работа включает в себя изучение учебной, учебно-методической и специальной литературы, её конспектирование, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок.

Наличие в Университете электронной информационно-образовательной среды, а также электронных образовательных ресурсов позволяет изучать дисциплину инвалидам и лицам с ОВЗ.

Для самостоятельной работы аспирантов имеется в свободном доступе следующая литература:

1. Омельченко, В. П. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-6888-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468883.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

2. 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: 16.09.2020). – Режим доступа : по подписке

3. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций / С. А. Леонов, Д. Ш. Вайсман, С. В. Моравская, Ю. А. Мирсков. – Москва : Менеджер здравоохранения, 2011. – 172 с. – ISBN 978-5-903834-11-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785903834112.html> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа : по подписке

4. Петров, В. И. Медицина, основанная на доказательствах : учебное пособие / В. И. Петров, С. В. Недогода. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 144 с. - ISBN 978-5-9704-2321-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423219.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

5. Орлов, А. И. Прикладная статистика / А. И. Орлов. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_263.html (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

6. 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: 27.06.2023). - Режим доступа : по подписке.

7. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций / С. А. Леонов, Д. Ш. Вайсман, С. В. Моравская, Ю. А. Мирсков. – Москва : Менеджер здравоохранения, 2011. – 172 с. – ISBN 978-5-903834-11-2. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785903834112.html> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа : по подписке

8. Наркевич, А. Н. Доказательная медицина : учебное пособие / А. Н. Наркевич, К. А. Виноградов, К. В. Шадрин ; ФГБОУ ВО "Краснояр. гос. мед. ун-т им. проф. Войно-Ясинецкого Мин-ва здравоохранения РФ, каф. мед. кибернетики и информатики". - Электрон. текст. дан. (1 файл : 6823 КБ). - Красноярск : КрасГМУ, 2018. - 116 с. : ил. - Режим доступа : локал. компьютер. сеть Б-ки ДонГМУ им. М. Горького. - Заглавие с титульного экрана. - Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

- ЭБС «Консультант студента»
- «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
- База данных рефератов и цитирования SCOPUS
- <http://elibrary.ru> eLibrary - Научная электронная библиотека
- **Дополнительные Интернет-ресурсы**
- <http://aspirantura.spb.ru> - Паспорта специальностей для докторантуры и аспирантуры , правовые документы, форум
- <http://www.ed.gov.ru/prof-edu/pos1> - Портал министерства образования .Есть полезная информация об кандидатских экзаменах и многом другом (правила оформление дисс., дисс. советах и т.п.)
- <http://www.auditorium.ru> - Информация о послевузовском образовании <http://www.edu.ru/db/porta1> - Портал министерства образования. Ссылки на интернет ресурсы
- <http://www.rs1.ru> - Российская Гос. библиотека. Доступ к зарубежным данным научной периодики
- <http://www.rs1.ru> - Библиотека мед. сайтов

10. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине

Преподавание дисциплины (модуля) осуществляется в соответствии с Федеральными государственными требованиями.

При изучении дисциплины (модуля) рекомендуется использовать следующий набор средств и способов обучения:

- рекомендуемую литературу;

- задания для подготовки к практическим занятиям – вопросы для обсуждения и др.;

- задания для текущего контроля успеваемости (задания для самостоятельной работы обучающихся);

- вопросы и задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

При проведении занятий практического типа, в том числе в форме вебинаров и on-line курсов, необходимо строго придерживаться учебно-тематического плана дисциплины (модуля), приведенного в разделе 4 данного документа. Необходимо уделить внимание рассмотрению вопросов и заданий, включенных в оценочные задания, при необходимости, решить аналогичные задачи с объяснением алгоритма решения.

Следует обратить внимание обучающихся на то, что для успешной подготовки к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации нужно изучить литературу, список которой приведен в разделе 7 данной рабочей программы дисциплины и иные источники, необходимые для изучения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок, с которыми необходимо ознакомить обучающихся на первом занятии.